Progress Notes **Canadian Wildlife Service**

Disponible également en français

Progress Notes contain timely data and conclusions and are presented as a service to other wildlife biologists and agencies.

No. 167, May 1987

Studies of Thick-billed Murres on Coats Island, Northwest Territories, in 1981, 1984, 1985, and 1986

by A.J. Gaston[1], R.D. Elliot[2], and D.G. Noble[1]

Introduction

Before 1981, the colony of Thick-billed Murres (*Uria lomvia*) situated just west of Cape Pembroke, Coats Island (62°57′N, 82°00′W), had been visited only briefly by biologists, and there was no information available concerning their breeding biology or ecology. In 1981, as part of the Hudson Strait Seabird Project, A.J. Gaston and S.A. Smith spent 10 days there making a preliminary investigation of the colony, including a census of numbers present.

On the basis of their observations, the island was chosen in 1984 for a detailed study of population dynamics to provide information relevant to the management of the winter hunt of Thick-billed Murres in Newfoundland and Labrador. Almost nothing was then known about the population dynamics of Thick-billed Murres, except for measurements of reproductive success at several colonies. The first stage of the study involved the banding of chicks at Coats Island over a period of several years to provide a substantial known-age population on which observations of age of first breeding and age-specific reproductive success could be based.

The Coats Island colony was selected for two principal reasons:

(1) it is relatively small in comparison with other Eastern Arctic Thick-billed Murre colonies, and a high proportion of the chicks could therefore be banded;

(2) the cliffs are easier and safer to climb on than those at other colonies. They are less than 100 m high, composed of firm, nonshattering rock, and include many broad ledges descending in steps that minimize the amount of climbing necessary.

The original plan of the study envisaged four years of relatively brief visits to the colony to carry out chick banding (1984–87), followed by two years of intensive observations of breeding biology (1988–89). However, fewer chicks were banded in 1984 than anticipated, and some of these subsequently lost their colour bands because the diameter used in 1984 was too large. In addition, it appears that only a small proportion of Thick-billed Murres breed in their fourth year (see below). Consequently, we now plan for the intensive observations to be carried out in 1989 and 1990. Although the main results of the study will only be available after 1990, this interim report has been prepared to provide information collected in 1981 and during the first three years of the present project. Because the work is still continuing, we have concentrated on presenting base-line data that may be useful for comparison with Thick-billed Murre biology elsewhere. We have not included any interpretation or synthesis of results, as we await collection of further data in future years.

[1] Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ont. K1A 0E7.
[2] Canadian Wildlife Service, P.O. Box 9158, St. John's, Nfld. A1A 2X9.

Timing of visits and description of work carried out

The visit in 1981 was made from 9 to 18 August. A census of the number of birds present was carried out, the colony was photographed from land and sea, and a sample of chicks was weighed, measured, and banded.

The 1984 field crew, consisting of A.J. Gaston (AJG), R.D. Elliot (RDE), and C. Hyslop, was there from 5 to 18 August. Another photographic inventory was made; chicks were again banded, and some weighed and measured. Adult Thick-billed Murres were also banded and a sample was measured. Observations were made on birds banded with single metal bands—the majority presumably those banded as chicks in 1981.

The procedures followed in subsequent years have been similar to those of 1984. In 1985, the field crew, consisting of RDE, D.G. Noble (DGN), S. Wendt, and A.J. Erskine, remained from 27 July to 11 August. A sample of adult murres was collected for morphometric analysis and a daily count of birds at selected study plots was started. In 1986, the count was continued, and three 24-h watches were made to record feeding frequencies and changes in attendance. The field season extended from 22 July to 10 August. Because the field crew (AJG, DGN, J. Geale and D. Draulans) arrived earlier in 1986 than in the preceding years, they were able to obtain measurements of eggs and chick growth rates. Some observations were also made on birds banded as chicks in 1984.

Banding in 1981 and 1984 was carried out using standard US Fish and Wildlife Service size 5 stainless-steel bands. In 1985, special murre bands designed by the British Trust for Ornithology and manufactured by Lambourne's of Knowle, UK, were introduced. They were engraved with the Canadian Wildlife Service address in St. John's, Newfoundland, in an effort to improve recovery rates. All adults and half the chicks in 1985, and all birds caught in 1986, were banded with the new bands, which are designed so that the numbers on them can be read more easily at a distance than those on the old bands.

In all years, fish found on the breeding ledges were collected, identified, measured, and, if fresh, weighed.

Description and census

The colony at present is divided into two subcolonies about 1 km apart, both situated on the west side of small coves (East and West Colony Coves, Fig. 1). According to C.R. Harington (pers. com. to L.M. Tuck), there was a third subcolony on the east side of West Colony Cove in 1962, but we have never seen birds in that area. There are no real cliffs there, and the spot does not appear to provide suitable breeding sites for murres. It is possible that the birds seen by Harington were non-breeders. However, the disappearance of

87-05504/

birds of any status from that area suggests that the colony may have contracted slightly since 1962.

The western subcolony (the main colony) forms a very dense aggregation extending about 500 m from close to the northern tip of the cove to a deep gully at the south end. The highest sites are about 70 m above sea level, and the lowest just above the splash zone. The cliffs, which descend in a series of broad steps, go right down to the sea; there is no beach. Above the area occupied by murres are steep slopes covered with a thick turf of grasses, mosses, and scurvy grass. Turf also covers the top of the promontory.

The eastern subcolony (the east colony) is similar but is less densely occupied. Ledges are generally smaller and the cliffs steeper, although they are broken by a broad, slanting, grassy ledge halfway up. The rock on the east colony is generally more fragile than that of the main colony, and the birds are harder to see from the land; consequently, practically all research was conducted on the main colony.

We counted the numbers of birds present on the main colony with a 22-power telescope from the opposite side of the cove on 15 August 1981. After a sample count of 7900 birds was made one by one, we estimated the remainder by hundreds and obtained a final estimate of 26 500 birds. Using a conversion factor of 0.7 (Gaston and Nettleship 1981), this suggests a breeding population of about 18 500 pairs. A less exact estimate of 7500 birds for the east colony was obtained from the sea on the same day, counting by hundreds. This suggests about 5200 pairs making a combined total of about 24 000 pairs — slightly larger than the estimate given by Brown *et al.* (1975) based on an aerial survey by D.N. Nettleship in 1972.

Banding and resightings of banded birds

To date, we have banded over 500 adults and nearly 7000 chicks (Table 1). From 1984 on, all adults received two colour bands, a light green band placed above the metal band on the right leg signifying "adult of unknown age," and a year-code colour on the left leg. In 1986, a few birds were banded with the combinations on the opposite leg so as to make it easier to read numbers from a nearby blind or to distinguish members of a mated pair. Chicks banded from 1984 on received one colour band, a year code placed above the metal band on the right leg.

In 1984, many banded birds, presumably those banded as chicks in 1981, were present on the main colony, but none appeared to be breeding, and most acted as though prospecting rather than holding sites. In 1985, one banded bird was seen brooding a chick. The band number could not be read, but it may have been one of 14 banded as adults in 1981. No birds banded as chicks in 1984 were seen.

In 1986, three birds banded with single metal bands were caught while brooding chicks, and all proved to have been banded as chicks in 1981. Another three banded birds with chicks could not be caught. Many birds banded as chicks in 1984 were seen, all behaving as though prospecting, but none banded as chicks in 1985 were present.

In summary, it appears that few, if any, Thick-billed Murres bred at four years old, but that some did at five years old. We do not know what proportion of the 1981 cohort still surviving in 1986 was actually breeding. These observations concur with similar observations at Digges Island in 1985, where some five-year-olds were seen breeding but no three-year-olds (RDE, DGN unpubl.). First-year birds clearly do not visit the colony, an observation also supported by observations at Digges Island in 1981 and 1982 (AJG, DGN unpubl.).

Adult measurements and weight

Adult murres caught on the cliffs were weighed and inspected for the presence of a brood patch, and a sample of them was measured. The measurements taken were wing (maximum chord), tarsus, and four bill dimensions: culmen, nostril-to-tip, gape (length of white line), and depth at the gonys (see Gaston *et al.* 1983 for details). In addition, the minimum external interorbital width (EIW) was measured by pressing a pair of calipers gently but firmly into the tops of the orbital cavities and closing them until they encountered resistance from the supra-orbital ridges at their narrowest constriction. This procedure requires care and some practice. Internal interorbital width (measured on the skull) provides a good method for discriminating first-year from older Thick-billed Murres in winter (Gaston 1984). More recently, RDE (unpubl.) has found that the external measurement, as described, is also effective in distinguishing first-year birds.

A comparison of samples measured in 1984, 1985, and 1986 suggests that, despite changes in personnel, it was possible to maintain reasonable consistency in measurements (Table 2). Significant inter-year variation occurred only in tarsus and bill depth, presumably reflecting variation in techniques employed, although bill depth varied between the sexes more than other measurements, and the inter-year differences may be partly explained by differences in sex ratio within the samples measured.

In 1985, we collected 26 adults at sea, about 1 km from the colony, which were sexed by dissection. Significant differences between the sexes were found in tarsus, culmen, and nostril-to-tip measurements (Table 3). When the sexes were pooled, the collected sample differed significantly from the unsexed sample measured on the cliffs in tarsus, nostril-to-tip, and bill depth measurements (Table 4). These differences may be related, in part, to the unbalanced sex ratio of the collected sample (17 females : 9 males).

Timing of breeding

We obtained approximate estimates of timing of hatching by aging samples of chicks on the basis of their wing length. At least one hundred chicks were measured each year. In 1986, additional observations were made of the timing of pipping and hatching of eggs not already hatched at the time of our arrival. For eggs not beginning to pip, we estimated the number of days they had been incubated by their density index (weight/(length × breadth^2)) (Gaston *et al.* 1985), and used this to estimate probable hatch dates.

All of our samples are probably biased somewhat by the higher rate of loss of late-laid eggs typical of Thick-billed

Murres (Gaston and Nettleship 1981, Gaston *et al.* 1985). However, the dates of earliest laying should not be affected, and the effect on median laying date is probably small. We estimated median hatching as 27 July in 1981, 22 July in 1984 and 1985, and 26 July in 1986, with significant variation among years ($Chi^2_{30} = 267.5$, $P < 0.01$, Fig. 2). These correspond to median laying dates of 25, 20, and 24 June, respectively, assuming an incubation period of 32 days (Gaston and Nettleship 1981).

Both first and median laying dates are the earliest recorded for a Thick-billed Murre colony north of 60°N. Apparently, laying is normally earlier at Coats Island than at Digges Island, 300 km to the east (Table 5). In all years we estimate that 50% of eggs were laid within eight days or less during the peak of laying. The overall spread of laying dates (30–40 days) is similar to that recorded elsewhere (Gaston and Nettleship 1981, Birkhead and Nettleship 1981, Gaston *et al.* 1985).

Egg size

Egg volume indices (length × breadth^2) measured in 1986 ranged from 153.1 to 253.0 cm^3. The mean for pipping eggs measured from 23 to 25 July, all of which would have hatched in the central 50% of hatching, was 217.1 ± 15.7 cm^3 (N = 36). The mean for all eggs not pipping on the same dates, and hence hatching later, was 201.0 ± 16.8 cm^3 (N = 66). A plot of egg volume index on egg density index (weight/length × breadth^2) suggests a fairly constant decline in volume index over the period when unhatched eggs were laid, approximately the last 75% of laying (Fig. 3).

Egg volume indices found at Coats Island were comparable to those found on Digges Island in 1980–1982, where they declined from about 210 cm^3 in the first half of the season to about 190 cm^3 towards the end (Gaston *et al.* 1985). If anything, the Coats Island eggs appear to be slightly larger than those measured at Digges Island, making them the largest laid by any Thick-billed Murre population in the Eastern Arctic. However, as a proportion of adult weight, they are similar to those laid elsewhere (Table 6).

Chick growth

In 1986, growth in weight and wing length was monitored for a sample of chicks measured at three-day intervals. No measurements were made after 5 August because of bad weather; consequently, chicks for which date of hatching was known could only be measured to 10 days old. However, measurements on this sample were used to estimate the age of chicks that had already hatched when we arrived at the colony, and this additional sample allowed us to estimate growth curves for wing length up to 19 days old (Fig. 4). We used the observed wing lengths of our known-age sample to estimate the age of chicks weighed in earlier years, and this was the basis for our information on timing of breeding.

In 1986, seven chicks weighed at hatching, while still wet, averaged 71.8 ± 3.5 g. Weights of chicks less than 48 h old averaged 73.4 ± 8.1 g (N = 21), and wing lengths averaged 26.0 ± 0.74 mm (N = 21). Rates of growth during the first 14 days were similar to those observed elsewhere, with chicks reaching 180–200 g (Fig. 5). Older chicks continued to increase in weight in all years up to at least 21 days, and in 1981 to at least 25 days. However, ages beyond 19 days are based on extrapolations of wing length, assuming that the rate of growth observed over 14–19 days continues. At Prince Leopold Island in 1977, increase in wing length slowed slightly after 19 days; consequently, estimated ages used here may be slightly too low.

In 1981, mean weights at 21 days, the normal age of fledging at most other colonies, ranged from 229 to 242 g and at 25 days chicks averaged 256.5 g. Although we have no information on fledging weights, it is clear that the majority of chicks must have fledged at well over 200 g in all years. This weight is heavier than at any of the other Hudson Strait colonies (Gaston *et al.* 1983), but similar to fledging weights at Prince Leopold Island (Gaston and Nettleship 1981).

Chick diet

All fish found on the breeding ledges that appeared fresh and complete were collected for identification. They were weighed to the nearest 0.1 g on a digital electronic balance, fork lengths were measured to the nearest millimetre, and they were then preserved in 70% isopropyl alcohol. The fish were identified by the staff of the National Museum of Natural History in 1981 and 1984 and by DGN with the assistance of museum staff in the later years.

Fish delivered to chicks were recorded when observed during the course of other work on the colony. However, certain groups were impossible to identify to species except in the hand, and these were classified simply as "blennies," "sculpins," and "sand lance."

Thick-billed Murres, unlike Common Murres (*Uria aalge*), do not use fish in courtship behaviour (Birkhead 1985); consequently, all fish found on the ledges had probably been intended as chick meals. They may have been dropped accidentally, delivered before the chick had hatched, or discarded by the chick as being too difficult to handle or too large to swallow. In any case, they are unlikely to be a completely unbiased sample. However, proportions of species collected and observed did not differ significantly in any year. We have therefore assumed that any biases involved were relatively small and we have combined our collected and observed samples for inter-year comparison.

The most common species in all years was the Arctic cod (*Boreogadus saida*), which made up 32–47% of fish recorded, based on the collected and observed samples combined. In 1981 and 1986, sculpins (*Cottidae*) were the next most common category, while in 1984 and 1985 capelin (*Mallotus villosus*) were in second place. Blennies (*Blennioidea*) ranked third in 1985 and 1986 and fourth in the earlier years (Fig. 6). Species richness was highest in 1984, when 13 taxa were identified in the chick diet (Table 7).

To estimate the contribution by weight of different fish to the chick diet we multiplied the number of each identified taxon by the mean weight of collected specimens. On this basis, Arctic cod again ranked first in all years, composing 42–65% of chick diet by weight. Sculpin ranked second in all

years except 1985, when blennies were second, and capelin, which generally weighed less than the other fish, ranked fourth in all years except 1984 (Table 8). If we assume that the majority of Arctic cod and capelin were caught in mid-water, and that most blennies and sculpin were taken on the bottom, then Thick-billed Murre chicks received approximately one-third benthic fishes and two-thirds mid-water fishes by weight.

There was some variation among years in the proportions of different species detected in chick diets. However, the general picture of a diet consisting of one-half Arctic cod with the remainder made up of a mixture of capelin, blennies, and sculpins was true for all years. Species richness was higher in all years than in any of three years at Prince Leopold Island (Gaston and Nettleship 1981) and one year at Coburg Island and Cape Hay, Bylot Island (Birkhead and Nettleship 1981). This supports the analysis of Gaston (1985), who found that chick diets at Low Arctic Thick-billed Murre colonies tend to be more diverse than those at High Arctic colonies.

Conclusions

We have found, based on the four years of data collected so far, that conditions for Thick-billed Murre reproduction at Coats Island are good and relatively stable from year to year. Both early laying dates and rapid growth of chicks provide evidence that food is more readily available at Coats Island than at the nearest colony, Digges Sound. Egg size, though large, seems to be related chiefly to the size of adult birds, which is also comparatively large.

Although major results from the banding programme will not be available for several years, we have already demonstrated that first-year Thick-billed Murres do not visit the breeding colony, but that second-year birds do so in quite large numbers. We also know that few, if any, birds breed in their fourth year, but some, perhaps a substantial proportion, do so in their fifth year. As second-year birds do not remain long in one place, we assume that at this age their time is mainly devoted to prospecting. Presumably, sites are acquired and defended in the third and fourth years. Information on the time spent by different age cohorts in the vicinity of the colony will enable us to make more accurate predictions about the possible effect of catastrophic mortality from oil spills near a colony.

As well as providing information on population dynamics, the project should answer a variety of questions about age-related aspects of behaviour and the acquisition and maintenance of breeding sites. Many of these questions are peripheral to the aims of CWS, but are of general scientific interest and have the potential to attract academic research. In due course we hope to collaborate with university departments so that such opportunities are not wasted.

Acknowledgements

We are very grateful to the Polar Continental Shelf Project of Energy, Mines and Resources Canada, and to the Department of Indian Affairs and Northern Development in Frobisher Bay for logistic and other support throughout this project. Many thanks also to those who helped in the field: Dirk Draulans, Tony Erskine, John Geale, Colleen Hyslop, Steve Smith, and Steve Wendt. The manuscript benefitted from comments by J.A. Keith and R.G.B. Brown.

References

Birkhead, T.R. 1985. Coloniality and social behaviour in the Atlantic Alcidae. Pages 355–383 *in* Nettleship, D.N.; Birkhead, T.R. eds. The Atlantic Alcidae. Academic Press, London.

Birkhead, T.R.; Nettleship, D.N. 1981. Reproductive biology of Thick-billed Murres *Uria lomvia*: an inter-colony comparison. Auk 98: 258–269.

Brown, R.G.B.; Nettleship, D.N.; Germain, P.; Tull, C.E.; Davis, T. 1975. Atlas of eastern Canadian seabirds. Can. Wildl. Serv. 220 pp.

Gaston, A.J. 1984. How to distinguish first-year murres, *Uria* spp., from older birds in winter. Can. Field-Nat. 98: 52–55.

Gaston, A.J. 1985. The diet of Thick-billed Murre chicks in the eastern Canadian arctic. Auk 102: 727–734.

Gaston, A.J.; Cairns, D.K.; Elliot, R.D.; Noble, D.G. 1985. A natural history of Digges Sound. Can. Wildl. Serv. Rep. Ser. No. 46. 63 pp.

Gaston, A.J.; Chapdelaine, G.; Noble, D.G. 1983. The growth of Thick-billed Murre chicks at colonies in Hudson Strait: inter- and intra-colony variation. Can. J. Zool. 61: 2465–2475.

Gaston, A.J.; Chapdelaine, G.; Noble, D.G. 1984. Phenotypic variation among Thick-billed Murres from colonies in Hudson Strait. Arctic 37: 284–287.

Gaston, A.J.; Nettleship, D.N. 1981. The Thick-billed Murres of Prince Leopold Island. Can. Wildl. Serv. Monogr. No. 6, 350 pp.

Tuck, L.M. 1961. The murres. Can. Wildl. Serv. Monogr. No. 1, 260 pp.

Figure 1
Map showing the position of localities mentioned in the text

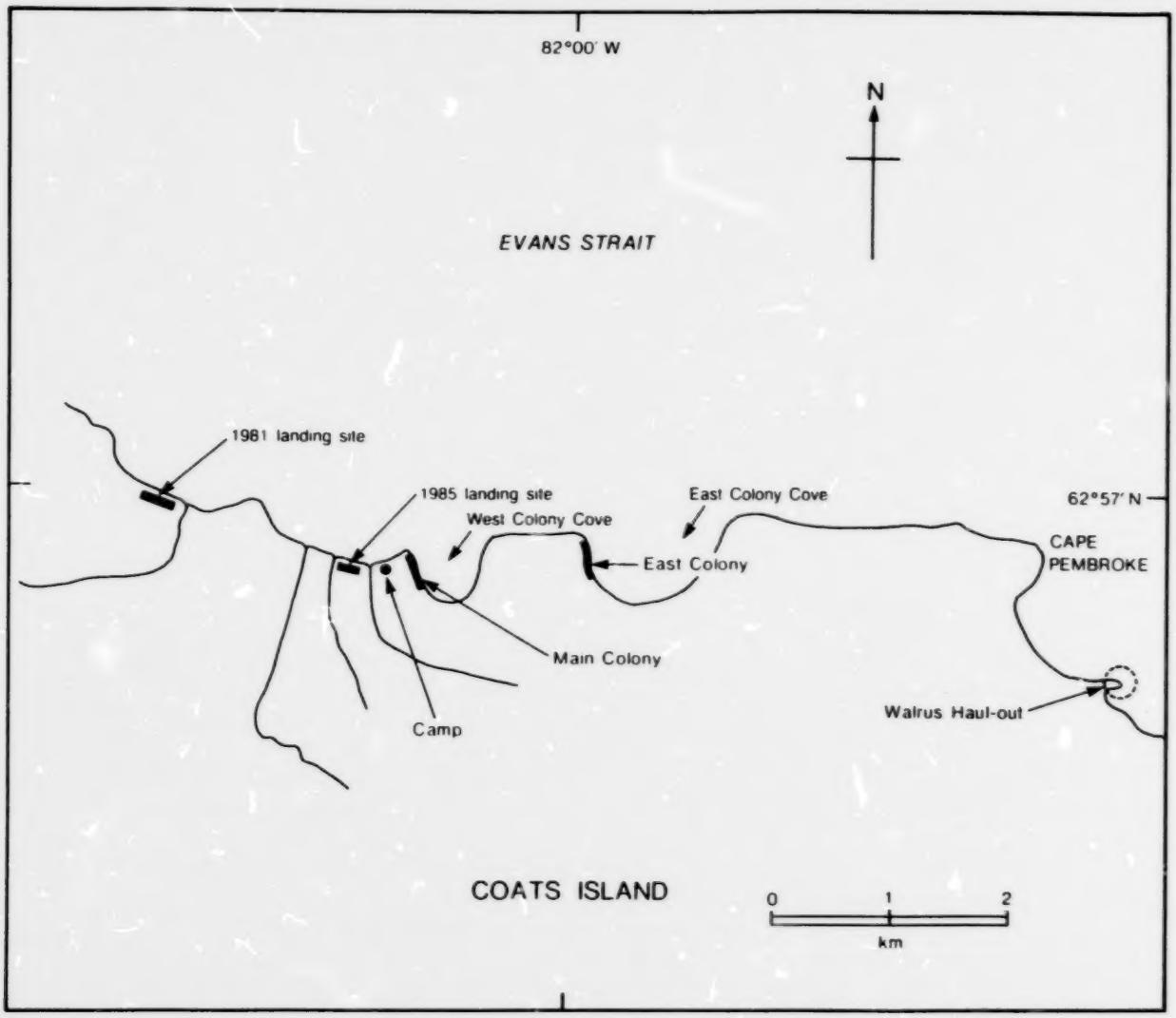

Figure 2
Timing of hatching for Thick-billed Murres at Coats Island in four years

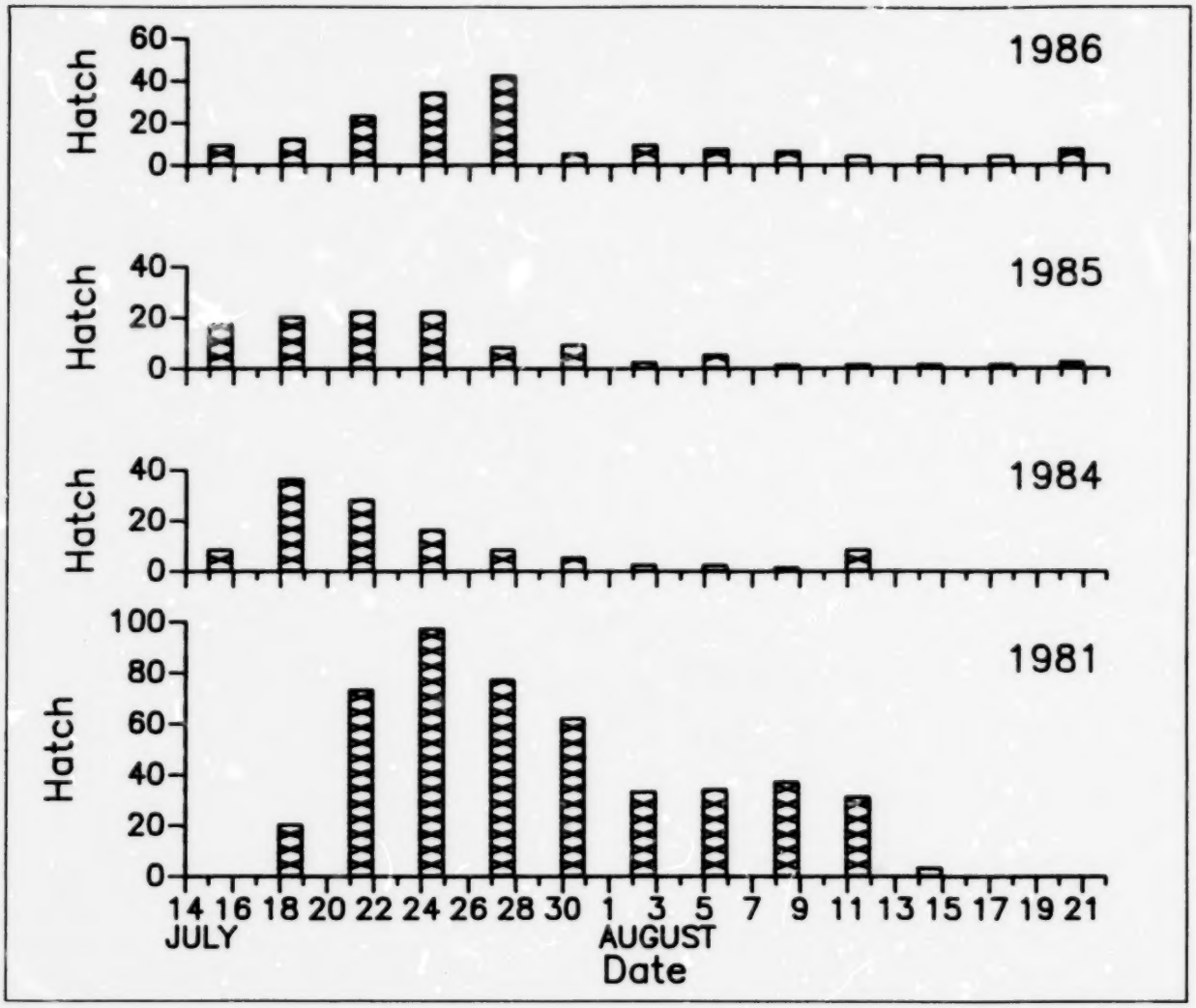

Figure 3
Volume indices of Thick-billed Murre eggs in relation to density indices on 24–25 July 1986

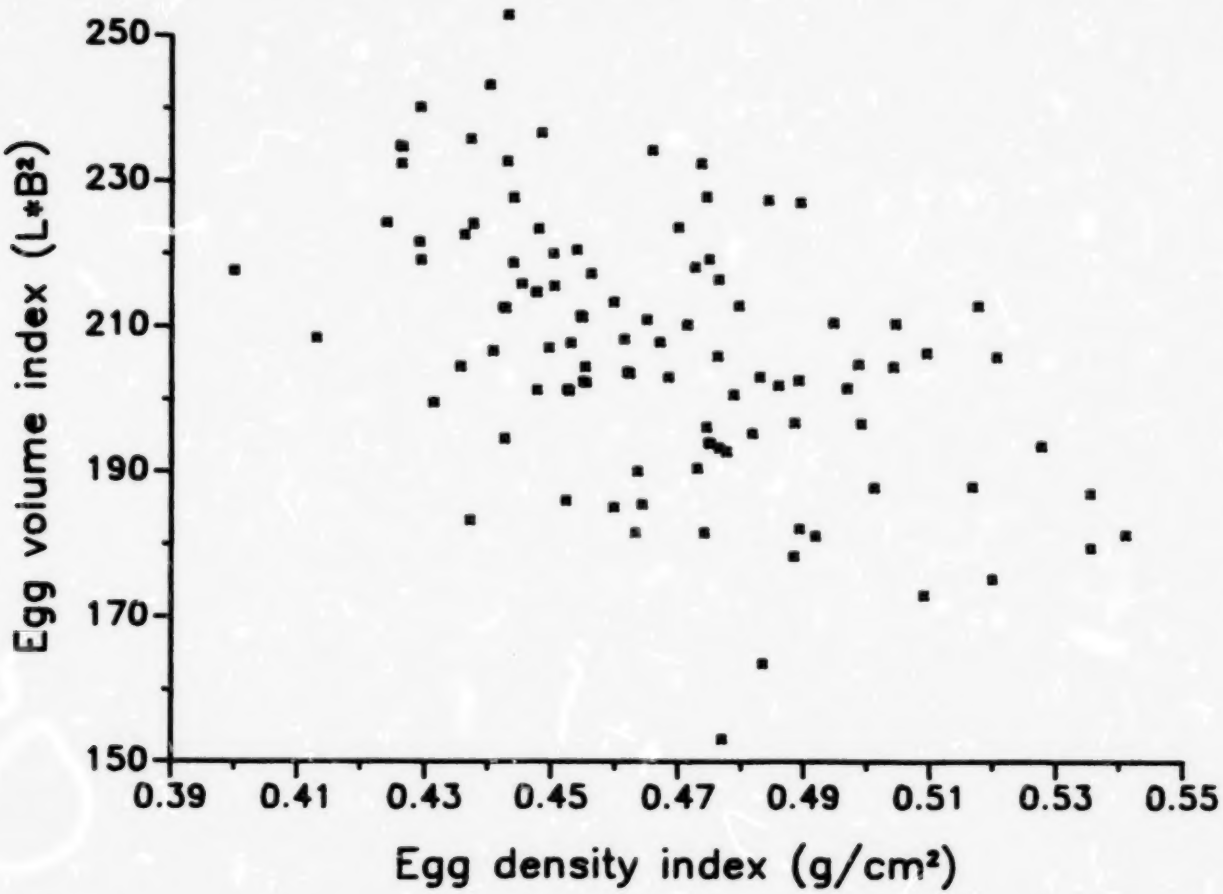

Figure 4
Wing length of Thick-billed Murre chicks in relation to age (day of hatching = day 1)

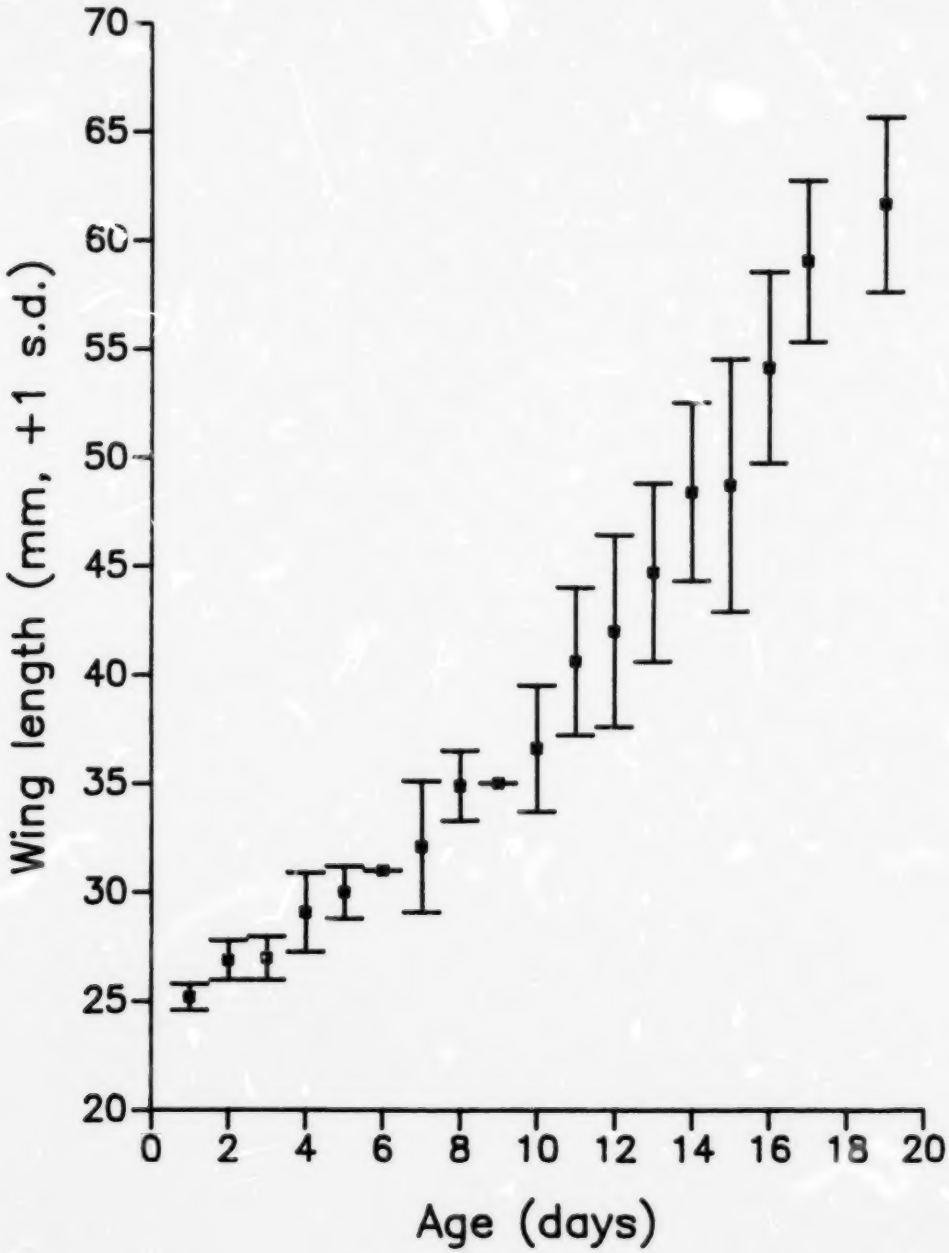

Figure 5
Weight of Thick-billed Murre chicks in relation to age for four years

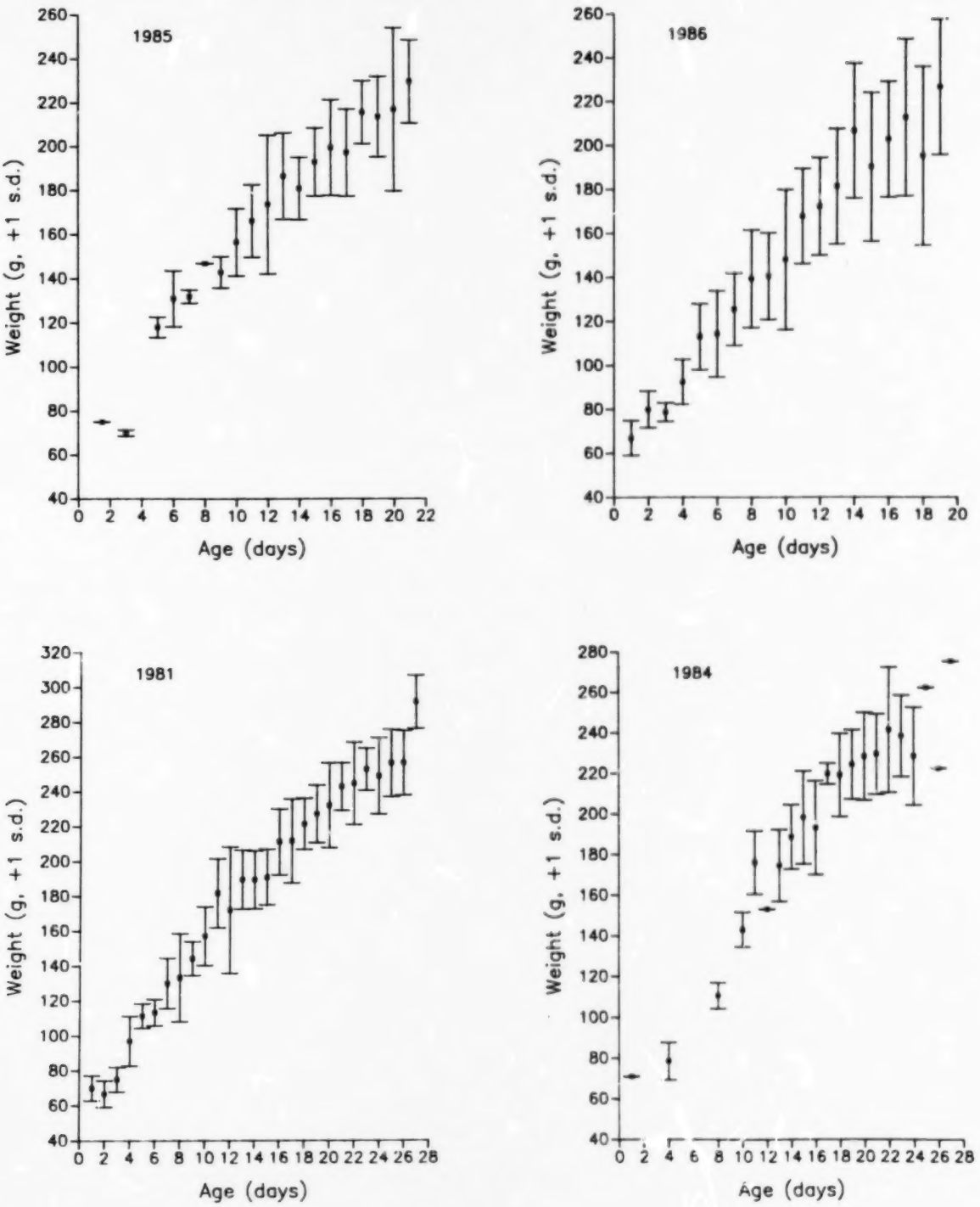

Figure 6
Proportions of different taxa in the diet of Thick-billed Murre chicks over four years

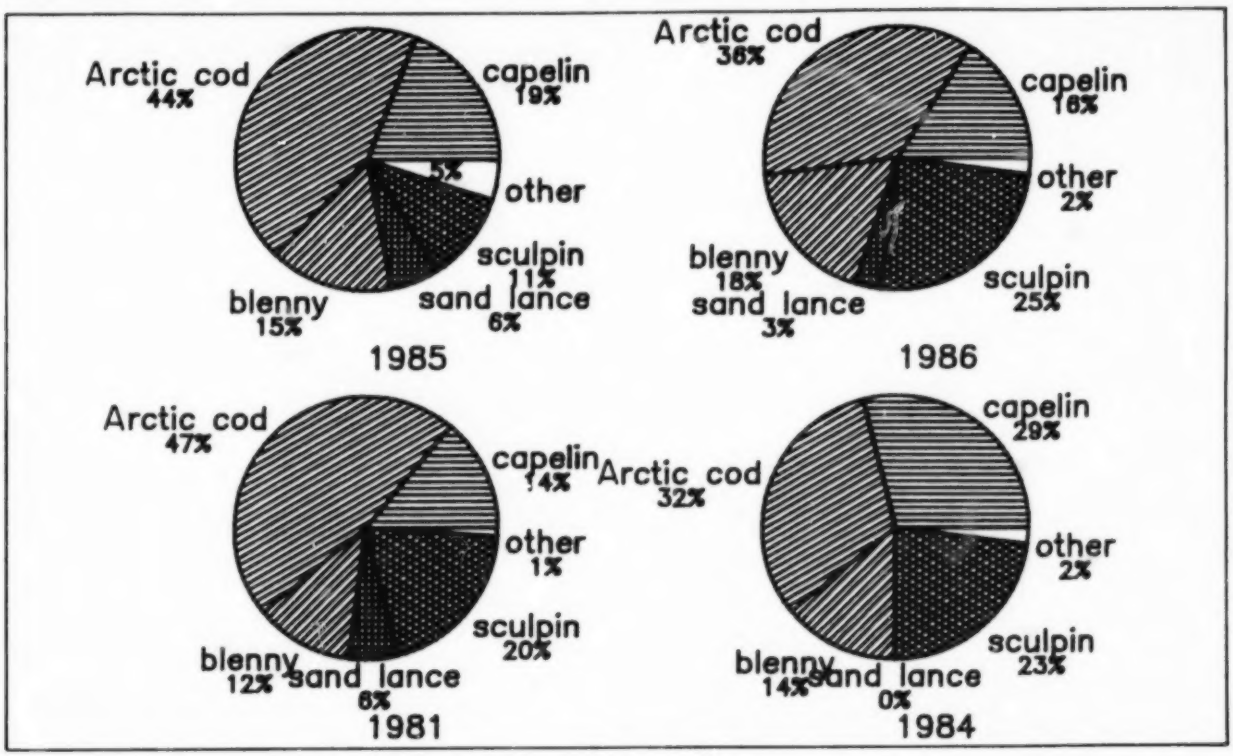

Table 1
Details of banding and controls at Coats Island to date

	Numbers banded		Numbers seen or recaptured from			
Year	Adult	Chicks	1981	1984	1985	Year colour
1981	14	1584	—	—	—	Nil
1984	141	1454	0	—	—	White
1985	134	1619	0	12	—	Yellow
1986	278	2237	3	11	16	Red
Totals	567	6894	3	23	16	

Table 2
Linear measurements (millimetres) of breeding adults captured on the colony

	1984			1985			1986		
Measurement	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N
Wing	218.3	4.9	45	220.3	5.2	18	219.9	5.2	36
Tarsus	37.8	1.7	45	142.1	4.4	18	37.9	1.5	36
Bill: culmen	35.7	1.9	45	36.0	2.1	36	35.8	1.5	36
nostril	28.7	1.4	45	29.3	1.8	36	29.1	1.2	36
gape (w. line)	—	—	—	—	—	—	56.9	1.5	36
depth	14.0	0.7	45	14.8	1.1	37	15.1	0.6	36
External interorbital width	16.9	1.1	45	16.8	1.0	37	17.2	0.9	19

Table 3
Measurements of adult Thick-billed Murres sexed by dissection in 1985

	Sex	$\bar{x}$	SD	n	P*
Weight (g)	F	999.9	78.5	17	NS
	M	1006.1	64.2	9	
Wing-length (mm)	F	220.1	6.7	17	NS
	M	219.7	2.7	9	
Tarsus (mm)	F	38.2	1.2	17	P<0.05
	M	39.9	2.0	9	
Culmen (mm)	F	34.5	1.6	15	P<0.05
	M	36.1	1.8	9	
Nostril (mm)	F	27.5	1.9	15	P<0.05
	M	29.0	1.0	9	
Depth (mm)	F	13.9	0.6	17	NS
	M	14.2	1.1	9	
External interorbital width (mm)	F	16.2	1.8	17	NS
	M	16.3	1.8	9	

*Differences compared with two-sample t-test.

Table 4
Measurements of living and dead adult Thick-billed Murres at Coats Island in 1985

		$\bar{x}$	SD	n	P*
Weight (g)	Live	937	73	18	P<0.01
	Dead	1002	73	26	
	Total	975	79	44	
Wing-length (mm)	Live	220.3	5.2	18	NS
	Dead	220.0	5.6	26	
	Total	220.1	5.4	44	
Tarsus (mm)	Live	42.1	4.4	18	P<0.01
	Dead	38.8	1.7	26	
	Total	40.1	3.4	44	
Culmen (mm)	Live	36.0	2.1	36	NS
	Dead	35.1	1.8	24	
	Total	35.7	2.0	60	
Nostril (mm)	Live	29.3	1.8	36	P<0.01
	Dead	28.1	1.7	24	
	Total	28.8	1.9	60	
Depth (mm)	Live	14.8	1.1	37	P<0.001
	Dead	14.0	0.8	26	
	Total	14.5	1.0	63	
External interorbital width (mm)	Live	16.8	1.0	37	NS
	Dead	16.2	1.7	26	
	Total	16.6	1.4	63	

*Differences between samples of live and dead murres compared with two-sample t-test.

Table 5
Hatching dates at Thick-billed Murre colonies in the Eastern Canadian Arctic

Colony	Hatching date			Reference
	Year	First	Median	
Prince Leopold Is.	1975	24 July	29 July	Gaston and Nettleship 1981
74°02′N, 90°00′W	1976	20 July	31 July	Gaston and Nettleship 1981
	1977	23 July	5 Aug.	Gaston and Nettleship 1981
	1978	5 Aug.	19 Aug.	Nettleship *et al.* unpubl.
	1984	29 July	10 Aug.	Gaston unpubl.*
Coburg Is.	1979	27 July	3 Aug.	Birkhead and Nettleship 1981
75°48′N, 79°25′W	1981	21 July	4 Aug.	Nettleship unpubl.**
Cape Graham Moore	1954	24 July	—	Tuck 1961
72°56′N, 76°02′W	1957	22 July	—	Tuck 1961
Cape Hay, Bylot Is.	1979	28 July	7 Aug.	Birkhead and Nettleship 1981
73°46′N, 80°23′W				
The Minarets	1985	18 July	24–27 July	Gaston unpubl.*
67°00′N, 62°00′W				
Hantzsch Is.	1982	25 July	6 Aug.	Gaston unpubl.
61°55′N, 65°00′W				
Akpatok Is. – S. colony	1954	1 Aug.	?	Tuck 1961
60°10′N, 68°30′W	1981	2 Aug.	10 Aug.	Gaston unpubl.**
	1982	—	11 Aug.	Gaston *et al.* 1983
Akpatok Is. – N. colony	1983	3 Aug.	—	Gaston unpubl.
60°32′N, 68°00′W				
Digges Is.	1955	17 July	—	Tuck 1961
62°33′N, 77°43′W	1979	—	c. 1 Aug.	Gaston unpubl.**
	1980	20 July	28 July	Gaston *et al.* 1985
	1981	26 July	31 July	Gaston *et al.* 1985
	1982	20 July	4 Aug.	Gaston *et al.* 1985
	1985	19 July	30 July	Elliot and Gaston unpubl.*
Coats Is.	1981	18 July	27 July	This study**
62°57′N, 82°00′W	1984	17 July	24 July	This study**
	1985	14 July	23 July	This study**
	1986	13 July	26 July	This study*/**

*Based on egg density indices.
**Based on chick wing-lengths.
All other records based on direct observations.

Table 6
Egg volume indices, estimated fresh weights, and adult weights for Thick-billed Murres in the Eastern Canadian Arctic

Colony	Years	Egg volume indices* (g/cm^3)	Estimated fresh weight† (g)	Adult weight‡ (g)	Fresh weight / Adult weight %
Prince Leopold Is.	1975–77	189.2 (149)§	99.6	907 (130)	10.98
Coburg Is.	1979	188.9 (65)	99.4	850 (31)	11.69
Cape Hay, Bylot Is.	1979	180.5 (30)	95.3	874 (26)	10.90
Digges Is.	1980–82	205.1 (425)	107.4	962 (148)	11.16
Hantzsch Is.	1982	192.2 (139)	101.0	958 (95)	10.55
Akpatok Is.	1982	192.6 (5^)	101.2	831 (22)	12.18
"The Minarets"	1985	200.6 (36)	105.2	985 (101)	10.68
Coats Is.	1986	209.4 (102)	109.5	992 (75)	11.04

*In multi-year studies mean of annual means has been used.
†Estimated by regression; weight = 0.4917 × (volume index) + 6.5327 (Gaston *et al.* 1985).
‡Where sexes were averaged separately, we give the mean of the two values.
§Figures in parentheses give sample sizes.
References: Prince Leopold Island, Gaston and Nettleship (1981) (egg volumes from Table 52, plot S all years); Coburg Is. and Cape Hay, Birkhead and Nettleship (1981); Digges Is., Gaston *et al.* (1985); Hantzsch and Akpatok Islands, Gaston *et al.* (1983); The Minarets, Gaston, unpubl.; Coats Is., this study.

Table 7
Meals fed to Thick-billed Murre chicks

Species	1981	1984	1985	1986
Capelin (*Mallotus villosus*)	5 (7)*	13 (52)	9 (25)	14 (30)
Arctic Cod (*Boreogadus saida*)	11 (24)	12 (57)	32 (58)	35 (67)
Blennioidea				
Fish Doctor (*Gymnelus viridis*)		2	2	4
Four-lined Snake Blenny (*Eumesogrammus praecisus*)		3	2	6
Arctic Shanny (*Stichaeus punctatus*)			2	4
Daubed Shanny (*Leptoclinus maculatus*)		3		4
Slender Eel-Blenny (*Lumpenus fabricii*)		1		
Banded Gunnel (*Pholis fasciata*)			2	
All blennies, including unidentified	2 (6)	9 (25)	9 (19)	19 (34)
Northern sand lance (*Ammodytes dubius*)	2			
Stout sand lance (*A. hexapterus*)				2
All *Ammodytes*, including unidentified	2 (3)		5 (8)	5 (6)
Cottidae				
Arctic Staghorn Sculpin (*Gymnocanthus tricuspis*)		2		
Spatulate Sculpin (*Icelus spatula*)		1		
Shorthorn Sculpin (*Myoxocephalus scorpius*)		4		
Ribbed Sculpin (*Triglops pingeli*)		2	8	10
All sculpins, including unidentified	7 (10)	9 (41)	8 (15)	27 (45)
Lumpsuckers (*Eumicrotremus* spp.)			1 (3)	
Gelatinous snailfish *Liparis fabricii*		(1)		
Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*)	(1)			
Squid (*Gonatus fabricii*)		1 (2)		2 (3)
Crustacea		(2)	2 (3)	
Totals	27 (51)	45 (180)	66 (131)	102 (185)

*First figure is the number collected from ledges. Figures in parentheses are totals for collected and observed samples combined.

Table 8
Proportion of different taxa by weight in the diet of Thick-billed Murre chicks in four years

	1981			1984			1985			1986		
Taxon	Number	Weight $\bar{x}$ (g)	% by wt.	Number	Weight $\bar{x}$ (g)	% by wt.	Number	Weight $\bar{x}$ (g)	% by wt.	Number	Weight $\bar{x}$ (g)	% by wt.
Capelin	7	(5.0)*	5	52	5.3	14	25	4.8	5	30	6.9	8
Arctic Cod	24	17.6	65	57	18.0	53	58	15.9	65	67	14.4	42
Blenny spp.	6	(5.0)	5	25	9.3	12	19	15.0	17	34	10.7	17
Sand lance spp.	3	(5.0)	2	0	—	—	8	5.0	3	6	8.5	4
Sculpin spp.	10	14.4	22	41	9.6	20	16	8.2	8	45	12.7	29
Snailfish spp.	0	—	—	1	(5.0)	<1	0	—	—	0	—	—
Lumpsucker spp.	0	—	—	0	—	—	3	8.0	1	0	—	—
Squid	0	—	—	2	(2.0)	<1	0	—	—	3	5.5	1
Crustacea	0	—	—	2	(0.2)	<1	3	0.3	<1	0	—	—
Other	1	(5.0)	1	0	—	—	0	—	—	0	—	—

*Weights in parentheses are visual estimates.

Cahiers de biologie — **Service canadien de la faune**

Also available in English

Ces cahiers renferment des données et des conclusions à propos de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes

N° 167, mai 1987

Études des Marmettes de Brünnich de l'île Coats (Territoires du Nord-Ouest) en 1981, 1984, 1985 et 1986

par A.J. Gaston[1], R.D. Elliot[2] et D.G. Noble[1]

Introduction

Jusqu'en 1981, la colonie de Marmettes de Brünnich (*Uria lomvia*) située juste à l'ouest du cap Pembroke, dans l'île Coats (62°57′N, 82°00′O) n'avait été visitée que rapidement par les biologistes et on ne disposait donc d'aucun renseignement sur l'écologie ou la biologie de sa reproduction. En 1981, dans le cadre du Projet sur les oiseaux de mer du détroit d'Hudson, A.J. Gaston et S.A. Smith y passent 10 jours, pour une étude préliminaire de la colonie et un recensement.

En fonction de leurs observations, l'île est choisie, en 1984, pour une étude détaillée de la dynamique de la population de Marmettes de Brünnich. L'objet de l'étude est de rassembler les renseignements nécessaires à la gestion de la chasse d'hiver de cet oiseau à Terre-Neuve et au Labrador. On ne savait presque rien à ce sujet, mis à part les taux de reproduction de plusieurs colonies. Dans un premier temps, il s'agissait de baguer des petits de l'île Coats sur une période de plusieurs années afin de disposer d'une population importante, d'âge connu, ce qui nous permettrait d'observer à quel âge ces oiseaux se reproduisent pour la première fois et d'établir des taux de reproduction pour chaque groupe d'âge.

La colonie de l'île Coats a été choisie pour deux raisons principales:

(1) elle est plus petite que les autres colonies de Marmettes de Brünnich de l'est de l'Arctique, ce qui permet de baguer une grande proportion des petits;

(2) les falaises où elle niche sont plus faciles et moins dangereuses à escalader que celles où l'on trouve les autres colonies parce qu'elles sont situées à moins de 100 m d'altitude, qu'elles sont composées de roc solide et non friable et qu'elles comprennent de nombreux paliers formant des escaliers.

Le plan original de l'étude prévoyait des visites relativement brèves au cours des quatre premières années afin de procéder au baguage des petits (1984–1987), puis l'observation intensive de la reproduction pendant deux années (1988–1989). Toutefois, moins d'oisillons que prévu ont été bagués en 1984 et certains ont par la suite perdu leur bague de couleur en raison du trop grand diamètre des bagues utilisées en 1984. De plus, il semble que seule une petite proportion des Marmettes de Brünnich se reproduisent au cours de leur quatrième année (voir plus loin). Par conséquent, nous prévoyons maintenant procéder aux observations intensives en 1989 et 1990. Même si les principaux résultats de l'étude ne seront publiés qu'après 1990, nous avons rédigé le présent rapport provisoire afin de communiquer les données recueillies en 1981 et au cours des trois premières années de l'étude. Étant donné que les travaux sont toujours en cours, nous avons surtout cherché à présenter les données de base qui pourraient se révéler utiles pour établir des comparaisons avec d'autres études de la Marmette de Brünnich. Nous n'avons donc inclus aucune interprétation ni synthèse des résultats puisque nous recueillerons d'autres données dans les années à venir.

Date des visites et description des travaux

En 1981, la colonie a été visitée du 9 au 18 août. On y a recensé les oiseaux, photographié la colonie à partir de la terre et de la mer, et pesé, mesuré et bagué un échantillon de petits.

En 1984, l'équipe, composée d'A.J. Gaston (AJG), R.D. Elliot (RDE) et C. Hyslop, y a séjourné du 5 au 18 août. Un autre inventaire photographique a été réalisé, des petits ont été bagués et certains ont été pesés et mesurés. Des adultes ont de plus été bagués et un échantillon d'entre eux a été mesuré. Des observations ont été faites sur des oiseaux ne portant qu'une bague métallique; il est probable qu'il s'agissait principalement de petits bagués en 1981.

Au cours des années ultérieures, on a suivi des méthodes semblables à celles de 1984. En 1985, l'équipe, qui comprenait RDE, D.G. Noble (DGN), S. Wendt et A.J. Erskine, est restée sur place du 27 juillet au 11 août. Un échantillon d'adultes a été prélevé en vue d'une analyse staturo-pondérale et un dénombrement quotidien des oiseaux dans diverses parcelles d'étude a été entrepris pour se poursuivre ensuite en 1986. Cette année-là, en trois veilles de 24 h, on a noté la fréquence des repas et les relais dans la surveillance des nids. La campagne a duré du 22 juillet au 10 août. Parce que l'équipe (AJG, DGN, J. Geale et D. Draulans) est arrivée plus tôt que les années précédentes, elle a été en mesure de mesurer les oeufs et le taux de croissance des petits. Certaines observations ont été faites sur les petits bagués en 1984.

En 1981 et 1984, la bague ordinaire du *U.S. Fish and Wildlife Service* (de calibre 5 et en acier inoxydable) a été utilisée, tandis qu'une bague spéciale pour les marmettes, créée par le *British Trust for Ornithology* et fabriquée par Lambourne's, de Knowle (Royaume-Uni) a été employée pour la première fois en 1985. L'adresse du Service canadien de la faune à St. John's (Terre-Neuve), y est gravée afin d'améliorer le taux de reprise. Tous les adultes et la moitié des petits capturés en 1985, et tous les oiseaux attrapés en 1986 ont été bagués avec les nouvelles bagues, conçues de façon à faciliter, de loin, la lecture des numéros.

Chaque année, les poissons trouvés sur les corniches de reproduction ont été identifiés, mesurés et, s'ils étaient frais, pesés.

Description et dénombrement

La colonie se divise actuellement en deux sous-colonies distantes l'une de l'autre d'environ 1 km et situées toutes les deux à l'ouest de petites anses (anses des colonies est et ouest,

[1] Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario), K1A 0E7.
[2] Service canadien de la faune, C.P. 9158, St. John's, (T.-N.) A1A 2X9.

Canada

Environnement Canada Service canadien de la faune — Environment Canada Canadian Wildlife Service

fig. 1). Selon C.R. Harington (comm. pers. à L.M. Tuck), une troisième sous-colonie existait à l'est de l'anse de la colonie ouest en 1962, mais nous n'avons jamais observé d'oiseaux dans ce secteur. On n'y trouve pas de véritables falaises et l'endroit ne semble pas propice à la reproduction des marmettes. Il est possible qu'Harington y ait observé des non-reproducteurs. La disparition des oiseaux dans ce secteur laisse cependant croire que la colonie peut avoir diminué légèrement depuis 1962.

La sous-colonie de l'ouest (la principale) forme une agrégation très dense; elle s'étend sur environ 500 m, à quelque distance de l'extrémité nord de l'anse jusqu'aux abords d'un profond ravin au sud. Son altitude varie de 70 m jusqu'à juste au-dessus de la zone d'action des vagues. Les falaises, qui forment une série de larges paliers, plongent directement dans la mer. Au-dessus de cet habitat se trouvent des pentes abruptes tapissées d'une épaisse couche d'herbes, de mousses et de cochléaria officinal, laquelle couvre aussi le sommet du promontoire.

La sous-colonie de l'est est similaire, mais moins dense. Les corniches sont habituellement plus petites et les falaises, plus abruptes, même si la paroi de celles-ci est interrompue, à mi-hauteur, par un large palier incliné et herbeux. Comme le roc y est, dans l'ensemble, plus friable que celui de la colonie principale et que les oiseaux y sont plus difficiles à observer de l'île, presque tous les travaux ont porté sur la colonie principale.

Nous avons dénombré les oiseaux de la colonie principale à l'aide d'une lunette d'approche de puissance 22×, installée du côté opposé de l'anse, le 15 août 1981. Après avoir compté un par un 7 900 des oiseaux présents, nous avons estimé les autres par centaine à la fois pour obtenir une estimation finale de 26 500 oiseaux. En utilisant un coefficient de conversion de 0,7 (Gaston et Nettleship, 1981), nous avons estimé la population reproductrice à environ 18 500 couples. Nous sommes arrivés à une estimation plus approximative de 7 500 oiseaux pour la colonie de l'est en effectuant, de la mer, un dénombrement par centaine le même jour, ce qui nous permet d'ajouter environ 5 200 couples à notre total précédent pour un total général d'environ 24 000 couples—soit un peu plus que l'estimation de Brown *et al.* (1975), fondée sur un dénombrement aérien effectué par D.N. Nettleship en 1972.

Baguage et observation des oiseaux bagués

Nous avons bagué jusqu'à maintenant plus de 500 adultes et près de 7 000 petits (tableau 1). Depuis 1984, deux bagues de couleur sont utilisées pour tous les adultes: une bague vert pâle placée au-dessus de la bague de métal, sur la patte droite, afin d'indiquer qu'il s'agit d'un "adulte d'un âge inconnu", et une autre de couleur variable, indicative de l'année de baguage, sur la patte gauche. En 1986, les deux bagues ont parfois été fixées ensemble sur la patte opposée à celle qui porte la bague de métal de manière à faciliter la lecture des numéros à partir d'une cache ou à distinguer les membres d'un couple. Depuis 1984, les petits ont été bagués à l'aide de la bague indicative de l'année, placée au-dessus de la bague de métal, sur la patte droite.

En 1984, de nombreux oiseaux bagués, probablement des petits de 1981, étaient présents dans la colonie principale, mais aucun ne semblait s'y reproduire et la plupart agissaient comme s'ils exploraient le terrain plutôt que de surveiller leur territoire. En 1985, un oiseau bagué a été observé en train de garder son petit au chaud. Le numéro n'a pu être discerné, mais il pourrait bien s'agir de l'un des 14 adultes bagués en 1981. Aucun des oisillons bagués en 1984 n'a été observé.

En 1986, trois oiseaux ne portant qu'une bague de métal et élevant des petits ont été attrapés. Ils avaient tous été bagués à l'état d'oisillon en 1981. Trois autres oiseaux bagués accompagnés de petits n'ont pu être capturés. De nombreux adultes bagués alors qu'ils étaient petits en 1984 ont été observés en train d'explorer le terrain, mais aucun des petits bagués en 1985 n'a été vu.

En résumé, il semble que peu ou point de Marmettes de Brünnich se reproduisent à l'âge de quatre ans, mais que certaines le font l'année suivante. Nous ne savons pas quelle proportion de reproducteurs en 1986, faisaient partie originellement de la cohorte de 1981. Ces observations concordent avec d'autres, effectuées dans l'île Digges en 1985, où certains oiseaux de cinq ans s'étaient reproduits, mais aucun de trois ans (RDE, DGN, données inédites). Il est clair que les oiseaux âgés d'un an ne visitent pas la colonie, fait confirmé aussi par les observations effectuées dans l'île Digges en 1981 et 1982 (AJG, DGN, données inédites).

Mensurations et poids des adultes

Les adultes capturés sur les corniches ont été pesés et examinés pour la présence d'une plaque incubatrice. Pour un certain nombre d'entre eux, les repères suivants ont été mesurés: l'aile (corde maximale), le tarse et quatre dimensions du bec, c'est-à-dire le culmen, la distance de la narine à la pointe du bec, les tomies (longueur de la marque blanche) et la profondeur au gonys (voir Gaston *et al.*, 1983, pour les détails). De plus, la largeur interorbitaire externe minimale a été mesurée par application ferme, mais non brutale, d'un compas d'épaisseur au sommet des cavités orbitaires qu'on referme jusqu'à ce qu'il rencontre une résistance de la part des bourrelets sus-orbitaires, là où la constriction est la plus grande. Cette méthode requiert de la minutie et une certaine expérience. La largeur interorbitaire interne (sur le crâne) permet de distinguer les Marmettes de Brünnich d'un an des autres, au cours de l'hiver (Gaston, 1984). Dernièrement, RDE (données inédites) a trouvé que la largeur interorbitaire externe pouvait aussi servir à établir cette distinction.

La comparaison des échantillons mesurés en 1984, 1985 et 1986 laisse croire que, malgré les changements de personnel, les mesures sont restées assez uniformes (tableau 2). Des écarts importants entre les années n'ont été observés que pour le tarse et la profondeur du bec, et probablement en raison de la variation des techniques, même si la profondeur du bec varie—plus que toute autre mensuration—avec le sexe et que les différences entre les années peuvent être en partie attribuables à des différences dans la proportion des sexes que comptaient les échantillons.

En 1985, nous avons capturé 26 adultes en mer, à environ 1 km de la colonie et nous avons établi leur sexe par dissection. Des différences marquées entre les sexes ont été

trouvées pour le tarse, le culmen et la distance des narines à l'extrémité du bec (tableau 3). Tous sexes confondus, les mensurations de l'échantillon différaient d'une manière significative de celles de l'échantillon des corniches, pour lequel on ne connaissait pas le sexe des oiseaux, et ce, pour le tarse, la distance des narines à l'extrémité du bec et la profondeur du bec (tableau 4). Ces différences peuvent être en partie attribuables à la proportion trop grande de femelles (17 contre 9 mâles) dans l'échantillon capturé en mer.

Période de reproduction

Nous avons estimé la date d'éclosion des oisillons en nous fondant sur la longueur de l'aile. Au moins 100 petits ont été mesurés chaque année. En 1986, d'autres observations ont été faites sur la date du bêchage et de l'éclosion si celle-ci n'était pas encore survenue au moment de notre arrivée. Pour les oeufs dont le bêchage n'était pas commencé, nous avons estimé le nombre de jours d'incubation à l'aide d'un indice de densité (poids/(longueur × largeur^2)) (Gaston *et al.*, 1985) que nous avons aussi utilisé pour établir les dates probables d'éclosion.

Les résultats pour tous nos échantillons sont probablement faussés quelque peu par le plus fort pourcentage de perte des oeufs pondus tardivement, phénomène typique des Marmettes de Brünnich (Gaston et Nettleship, 1981, Gaston *et al.*, 1985). Toutefois, ce facteur ne devrait pas influer sur les dates de ponte les plus hâtives et n'avoir probablement qu'un effet minime sur la date médiane d'éclosion, qui a été estimée au 27 juillet en 1981, au 22 juillet en 1984 et 1985, et au 26 juillet en 1986, des écarts importants ayant été observés au cours de ces années ($Chi^2_0 = 267,5$, $P < 0,01$, fig. 2). Ces dates signifient que les dates médianes de ponte seraient les 25, 20 et 24 juin respectivement, si l'on suppose une période d'incubation de 32 jours (Gaston et Nettleship, 1981).

La date de la première ponte et la date médiane sont les plus hâtives jamais enregistrées pour une colonie de Marmettes de Brünnich vivant au nord du 60e degré de latitude N. Il semble que la ponte se produise plus tôt dans l'île Coats que dans l'île Digges située 300 km plus à l'es, (tableau 5). Pour toutes les années, nous estimons que 50 % des oeufs ont été pondus à huit jours ou moins d'intervalle durant le sommet de la ponte. L'étalement global des dates de ponte (entre 30 et 40 jours) est semblable à celui qui a été observé ailleurs (Gaston et Nettleship, 1981; Birkhead et Nettleship, 1981, Gaston *et al.*, 1985).

Grosseur des oeufs

Les indices de volume des oeufs (longueur × largeur^2), établis en 1986, variaient entre 153,1 et 253,0 cm^3. La moyenne des oeufs en phase de bêchage et qui devaient tous éclore au cours de la période centrale où 50 % des oeufs le font, a été mesurée du 23 au 25 juillet et se situait à 217,1 ± 15,7 cm^3 (N = 36). La moyenne de tous les oeufs qui n'étaient pas en phase de bêchage aux mêmes dates et qui ont donc éclos plus tard était de 201,0 ± 16,8 cm^3 (N = 66). La représentation graphique de l'indice de volume des oeufs en fonction de l'indice de densité des oeufs (poids/longueur × largeur^2) montre un déclin assez constant de l'indice de volume au cours de la période où les oeufs non éclos ont été pondus, c'est-à-dire à peu près pendant les trois derniers quarts de la ponte (fig. 3).

Les indices calculés de volume des oeufs de l'île Coats étaient comparables à ceux des oeufs de l'île Digges calculés de 1980 à 1982, puisque ces derniers étaient passés d'environ 210 cm^3 au cours de la première moitié de la saison à environ 190 cm^3 vers la fin (Gaston *et al.*, 1985). Les oeufs de l'île Coats sembleraient même légèrement plus gros que ceux de l'île Digges, ce qui en ferait les oeufs les plus gros pondus par une population de Marmettes de Brünnich dans l'est de l'Arctique. Toutefois, en proportion du poids des adultes, ils sont comparables à ceux qui ont été pondus ailleurs (tableau 6).

Développement des oisillons

En 1986, le développement des petits (poids et longueur de l'aile) a été suivi pour un échantillon contrôlé à des intervalles de trois jours. Aucune mesure n'a été prise après le 5 août en raison du mauvais temps; par conséquent, les petits dont la date d'éclosion était connue n'ont pu être mesurés que jusqu'à l'âge de dix jours. Toutefois, les mesures prises sur cet échantillon ont servi à estimer l'âge des oisillons qui avaient déjà quitté leur oeuf lorsque nous sommes arrivés dans la colonie, et cet échantillon supplémentaire nous a permis d'estimer la courbe de croissance en longueur de l'aile pour les 19 premiers jours de vie (fig. 4). Nous avons utilisé les longueurs d'aile observées sur notre échantillon d'oiseaux d'âge connu afin d'estimer l'âge des petits pesés au cours des années précédentes, ce qui nous a permis de rassembler les données sur la période de reproduction.

En 1986, on a calculé un poids moyen de 71,8 ± 3,5 g pour sept petits pesés immédiatement après l'éclosion, pendant qu'ils étaient encore mouillés. Le poids moyen des oisillons âgés de moins de 48 heures était de 73,4 ± 8,1 g (N = 21), et la longueur moyenne de l'aile de 26,0 ± 0,74 mm (N = 21). Le taux de croissance au cours des 14 premiers jours était semblable à celui qui a été observé ailleurs, le poids des petits atteignant 180 à 200 g (fig. 5). Les oisillons plus âgés ont continué à prendre du poids pendant au moins 21 jours au cours de toutes les années et pendant au moins 25 jours en 1981. Toutefois, au-delà de 19 jours, les âges sont fondés sur des extrapolations de la longueur de l'aile, à supposer que le taux de croissance observé entre 14 et 19 jours se maintienne. En 1977, sur l'île Prince-Léopold, l'allongement de l'aile a ralenti légèrement après 19 jours; par conséquent, nos estimations de l'âge pourraient pécher par défaut.

En 1981, le poids moyen à 21 jours, c'est-à-dire à l'âge normal du premier envol dans la plupart des autres colonies, variait entre 229 et 242 g et il était en moyenne de 256,5 g à 25 jours. Même si nous ne disposons d'aucune donnée sur le poids des oisillons au premier envol, il est clair que la majorité des petits devaient peser à ce moment-là beaucoup plus que 200 g au cours de toutes les années. Ce poids est plus élevé que tout autre entregistré dans les autres colonies du détroit d'Hudson (Gaston *et al.*, 1983), mais semblable à celui qui a été observé sur l'île Prince-Léopold (Gaston et Nettleship, 1981).

Régime alimentaire des petits

Tous les poissons trouvés sur les corniches de nidification et qui semblaient frais et complets ont été emportés pour identification. Ils ont été pesés au 0,1 g près à l'aide d'une balance électronique numérique; leur longueur à la fourche a été mesurée au millimètre près et ils ont ensuite été placés dans une solution d'alcool isopropylique à 70 %. Ils ont été identifiés par le personnel du Musée national d'histoire naturelle en 1981 et 1984 et par DGN avec l'aide du personnel de ce musée lors des années subséquentes.

Les poissons remis aux petits par les adultes ont été notés au moment d'autres travaux dans la colonie. Toutefois, certains groupes étaient impossibles à identifier sur le terrain et ils ont été simplement classés en tant que "blennies", "chabots" et "lançons".

La Marmette de Brünnich, contrairement à la Marmette commune (*Uria aalge*), ne se sert pas de poissons durant la parade nuptiale (Birkhead, 1985); le poisson qu'on trouve sur les corniches y a donc probablement été apporté pour nourrir les petits. Les adultes peuvent l'avoir laissé échapper, l'y avoir déposé avant la naissance de l'oisillon ou, encore, celui-ci peut l'avoir boudé parce que le poisson était trop difficile à manipuler ou trop gros pour être avalé. Dans tous les cas, il est peu probable que ce poisson constitue un échantillon fidèle. Toutefois, les proportions des espèces ramassées et observées n'ont pas différé sensiblement d'une année à l'autre. Nous avons donc considéré que l'erreur systématique était relativement mineure et nous avons combiné les résultats des ramassages et des observations afin d'établir des comparaisons entre les années.

L'espèce la plus répandue durant l'étude était le saïda franc (*Boreogadus saida*), qui constituait entre 32 et 47 % des poissons ramassés et observés. Le second rang était occupé par les chabots (Cottidés), en 1981 et en 1986, et par les capelans (*Mallotus villosus*), en 1984 et 1985. Les blennies (Blenniidés) venaient en troisième place en 1985 et 1986, et en quatrième dans les années précédentes (fig. 6). C'est en 1984 que la diversité des espèces a été la plus grande alors que 13 taxons ont été identifiés dans le régime alimentaire des petits (tableau 7).

Afin d'estimer la contribution pondérale des différents poissons au régime alimentaire des oisillons, nous avons multiplié le nombre de chaque taxon identifié par le poids moyen des spécimens ramassés. Ainsi, le saïda franc conserve la première place durant l'étude, en composant, en poids, de 42 à 65 % du régime des petits. Le suivent les chabots, sauf en 1985 où les blennies les remplacent. Quant aux capelans, habituellement moins lourds que les autres poissons, ils arrivent au quatrième rang, sauf en 1984 (tableau 8). Si nous supposons que la majorité des saïdas francs et des capelans ont été capturés entre deux eaux et que la plupart des blennies et des chabots l'ont été sur le fond, on peut en conclure que le régime alimentaire des petits de la Marmette de Brünnich se compose, en poids, d'à peu près un tiers de poissons benthiques et de deux tiers de poissons semi-pélagiques.

D'une année à l'autre, des écarts ont été observés dans la proportion des espèces composant l'alimentation des petits. Dans l'ensemble, toutefois, leur régime se constituait généralement pour moitié de saïda franc et pour moitié de capelans, de blennies et de chabots. Chaque année, la diversité des espèces a été plus grande qu'à chacune des trois années d'étude dans l'île Prince-Léopold (Gaston et Nettleship, 1981) et qu'à la seule année d'étude dans l'île Coburg et sur le cap Hay, dans l'île Bylot (Birkhead et Nettleship, 1981). Ce fait confirme l'analyse de Gaston (1985), qui a observé que le régime alimentaire des colonies de Marmettes de Brünnich du bas Arctique tendait à être plus diversifié que celui des colonies de l'extrême Arctique.

Conclusions

Grâce aux données que nous avons rassemblées sur une période de quatre ans jusqu'à maintenant, nous avons trouvé que, d'une année à l'autre, la Marmette de Brünnich de l'île Coats se reproduisait dans des conditions bonnes et relativement stables. La ponte hâtive et la croissance rapide des petits prouvent que la nourriture y est plus accessible qu'à la colonie la plus rapprochée, celle du détroit de Digges. La taille des oeufs, qui est imposante, semble principalement attribuable à la taille des adultes qui est aussi comparativement grande.

Même si les principaux résultats du programme de baguage ne seront pas connus avant plusieurs années, nous avons déjà démontré que les Marmettes de Brünnich d'un an ne visitent pas la colonie de reproduction, mais que les oiseaux de deux ans le font en nombre assez important. Nous savons aussi que peu ou point d'oiseaux se reproduisent à leur quatrième année, mais que quelques-uns, peut-être même une proportion substantielle, le font à leur cinquième année. Étant donné que les oiseaux de deux ans ne demeurent pas longtemps au même endroit, nous supposons que cette période est principalement consacrée à l'exploration. Les lieux de nidification semblent être délimités et défendus au cours de la troisième et de la quatrième année. Les données sur le temps passé par les différents groupes d'âge dans le voisinage de la colonie nous permettront de prédire avec plus de justesse les effets possibles de la mortalité catastrophique que pourrait entraîner un déversement d'hydrocarbures près d'une colonie.

Outre qu'ils constituent une source de renseignements sur la dynamique des populations, nos travaux devraient apporter réponse à toute une série de questions concernant les aspects du comportement reliés à l'âge ainsi que la délimitation et le maintien des lieux de reproduction. Un grand nombre de ces questions sont secondaires par rapport aux objectifs du SCF, mais il demeure qu'elles présentent un intérêt scientifique général et qu'elles pourraient séduire des chercheurs du secteur de l'enseignement. Nous espérons pouvoir collaborer en temps et lieu avec les départements universitaires afin d'exploiter ces possiblités.

Remerciements

Nous voulons remercier très chaleureusement les responsables de l'Étude du plateau continental polaire d'Énergie, Mines et Ressources Canada ainsi que les employés du ministère des Affaires indiennes et du Nord en poste à Frobisher Bay pour leur soutien logistique et leur aide tout au long de nos travaux. De nombreux remerciements vont aussi à ceux qui nous ont fourni une assistance sur le terrain: Dirk

Draulans, Tony Erskine, John Geale, Colleen Hyslop, Steve Smith et Steve Wendt. Nous remercions enfin J.A. Keith et R.G.B. Brown d'avoir bien voulu revoir notre manuscrit.

Bibliographie

Birkhead, T.R. 1985. Coloniality and social behaviour in the Atlantic Alcidae. Pages 355 à 383 *dans* Nettleship, D.N.; Birkhead, T.R. réd. The Atlantic Alcidae. Academic Press, London.

Birkhead, T.R.; Nettleship, D.N. 1981. Reproductive biology of Thick-billed Murres *Uria lomvia*: an inter-colony comparison. Auk 98: 258–269.

Brown, R.G.B.; Nettleship, D.N.; Germain, P.; Tull, C.E.; Davis, T. 1975. Atlas des oiseaux de mer de l'est du Canada. Serv. can. de la faune. 220 pp.

Gaston, A.J. 1984. How to distinguish first-year murres, *Uria* spp., from older birds in winter. Can. Field-Nat. 98: 52–55.

Gaston, A.J. 1985. The diet of Thick-billed Murre chicks in the eastern Canadian arctic. Auk 102: 727–734.

Gaston, A.J.; Cairns, D.K.; Elliot, R.D.; Noble, D.G. 1985. Histoire naturelle du détroit de Digges. Serv. can. de la faune. Série de rapp. n° 46. 67 pp.

Gaston, A.J.; Chapdelaine, G.; Noble, D.G. 1983. The growth of Thick-billed Murre chicks at colonies in Hudson Strait: inter- and intra-colony variation. Journ. can. de zool. 61: 2465–2475.

Gaston, A.J.; Chapdelaine, G.; Noble, D.G. 1984. Phenotypic variation among Thick-billed Murres from colonies in Hudson Strait. Arctic 37: 284–287.

Gaston, A.J.; Nettleship, D.N. 1983. La Marmette de Brünnich de l'île Prince-Léopold. Serv. can. de la faune. Monographie n° 6. 361 pp.

Tuck, L.M. 1965. Les marmettes. Serv. can. de la faune. Monographie n° 1. 284 pp.

Figure 1
Carte de localisation des endroits cités

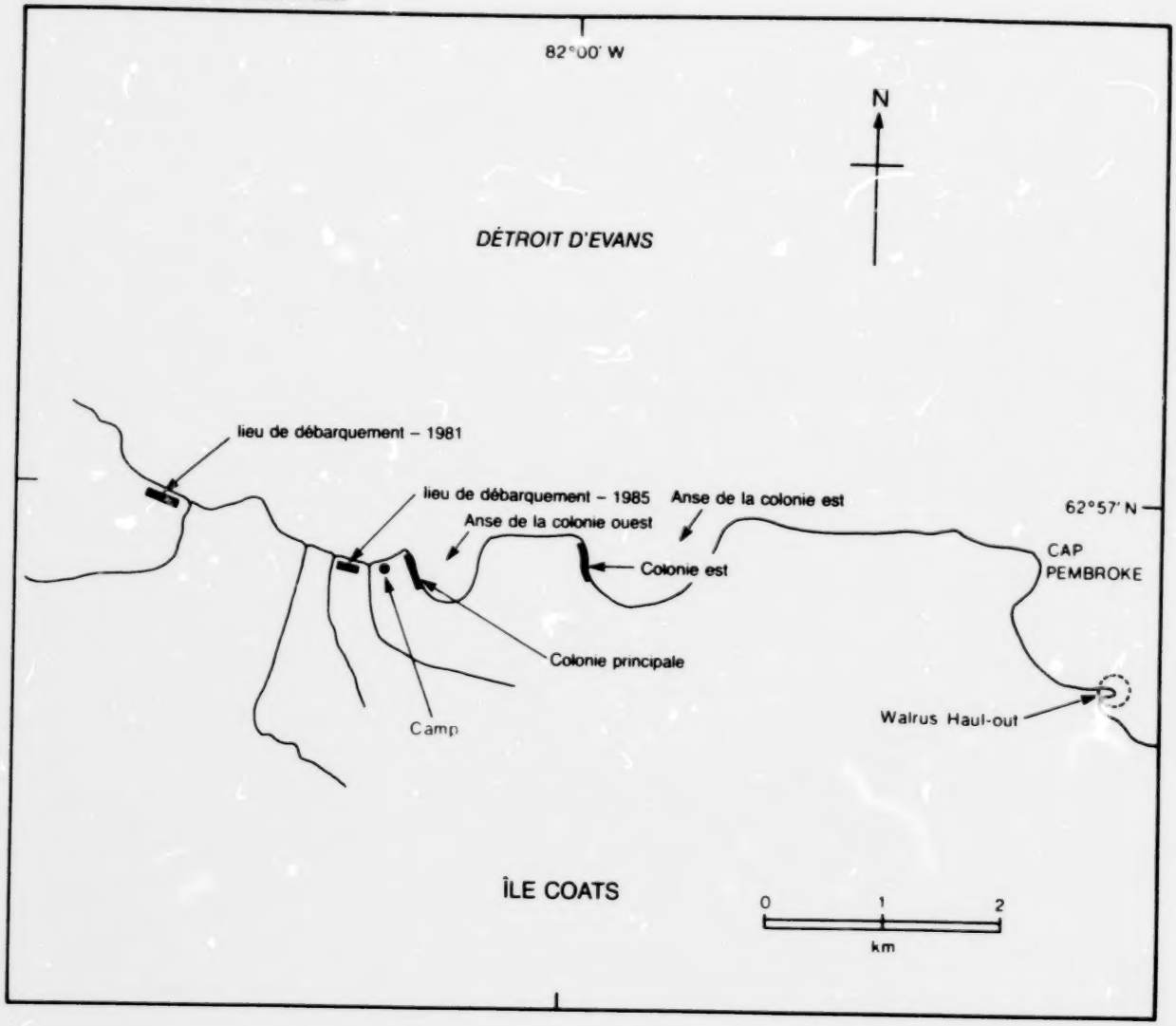

Figure 2
Date d'éclosion des oeufs de la Marmette de Brünnich dans l'île Coats, au cours des quatre années étudiées

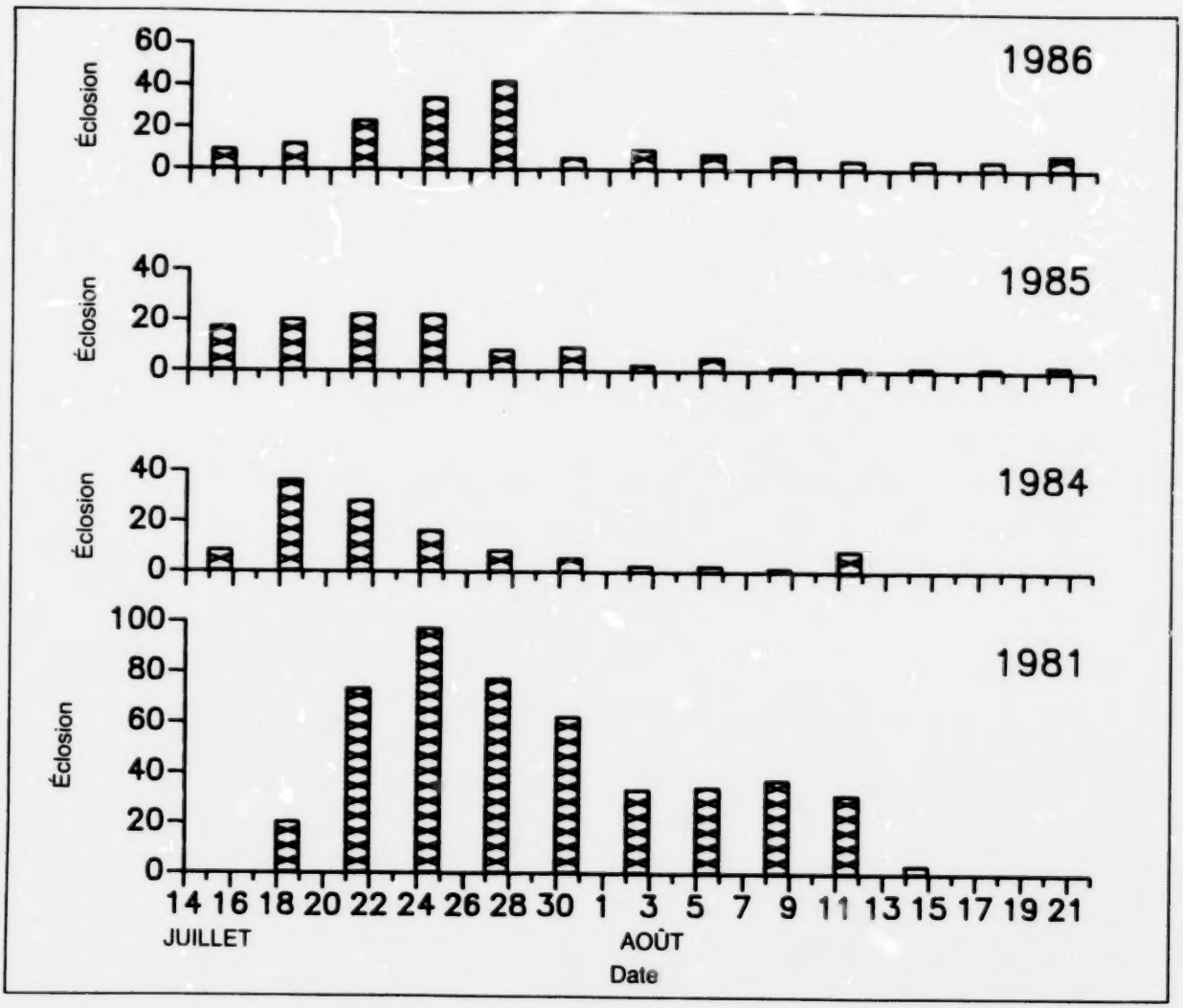

Figure 3
Indices de volume des oeufs de la Marmette de Brünnich en fonction des indices de densité pour les 24 et 25 juillet 1986

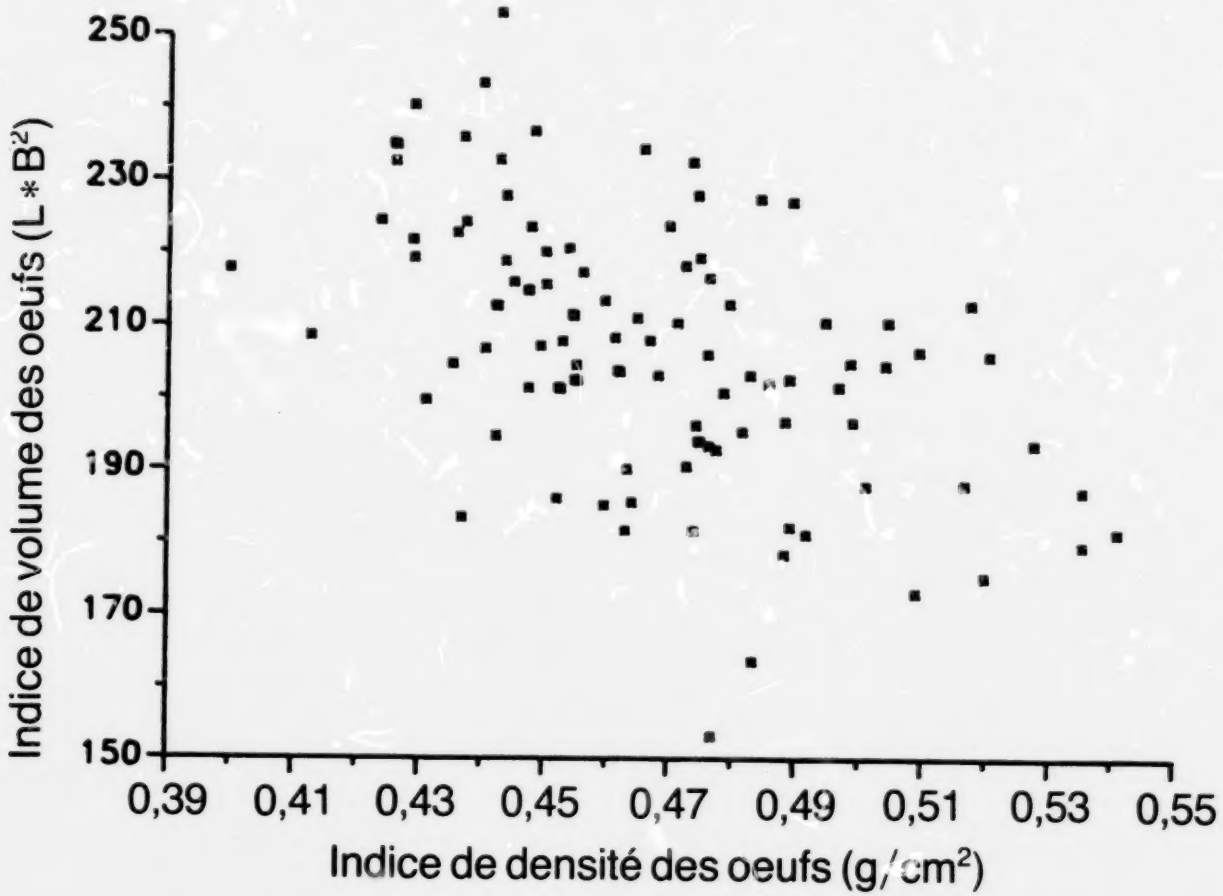

Figure 4
Longueur de l'aile des petits de la Marmette de Brünnich en fonction de l'âge (jour de l'éclosion des oeufs = jour 1)

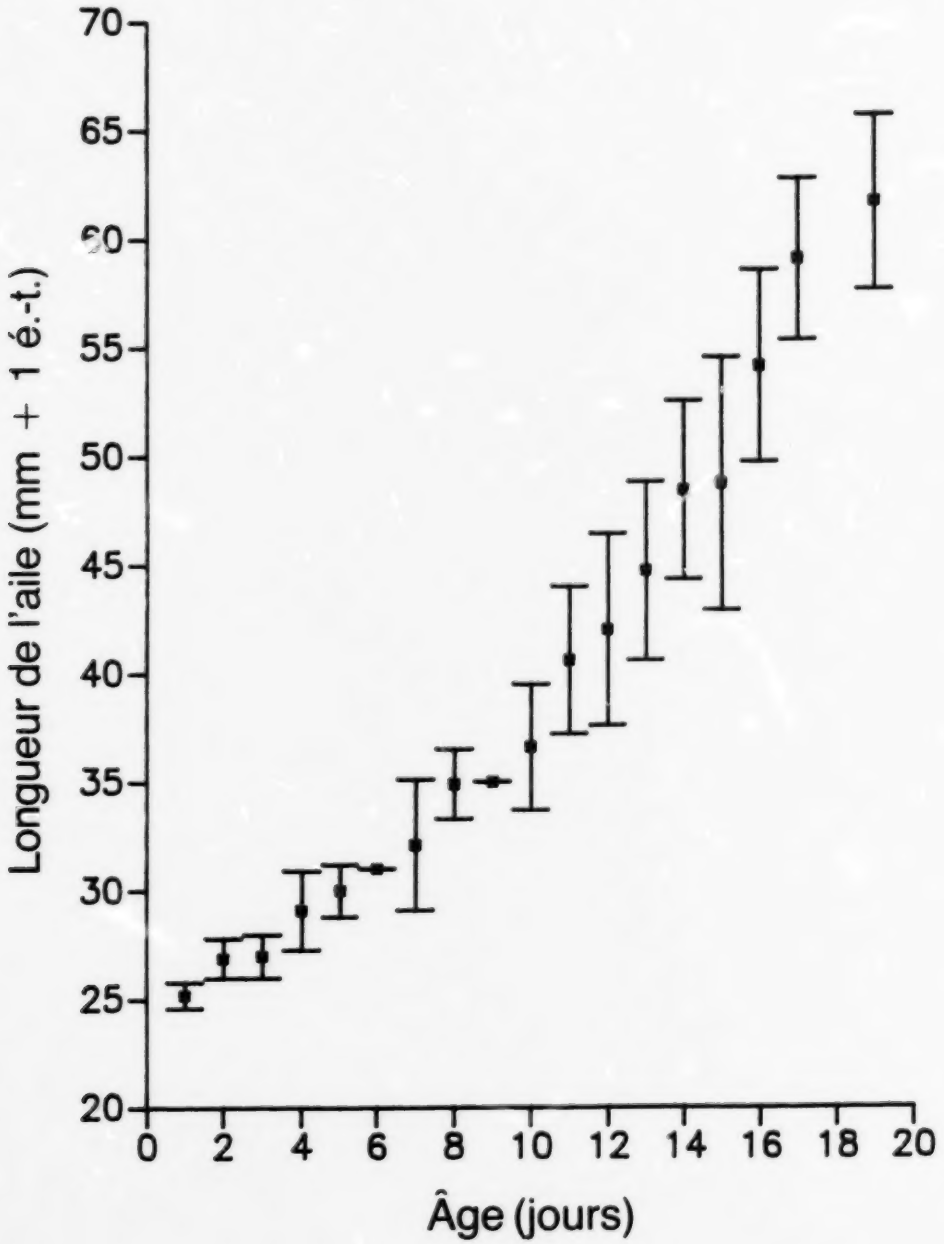

Figure 5
Poids des petits de la Marmette de Brünnich en fonction de l'âge pour les quatre années étudiées

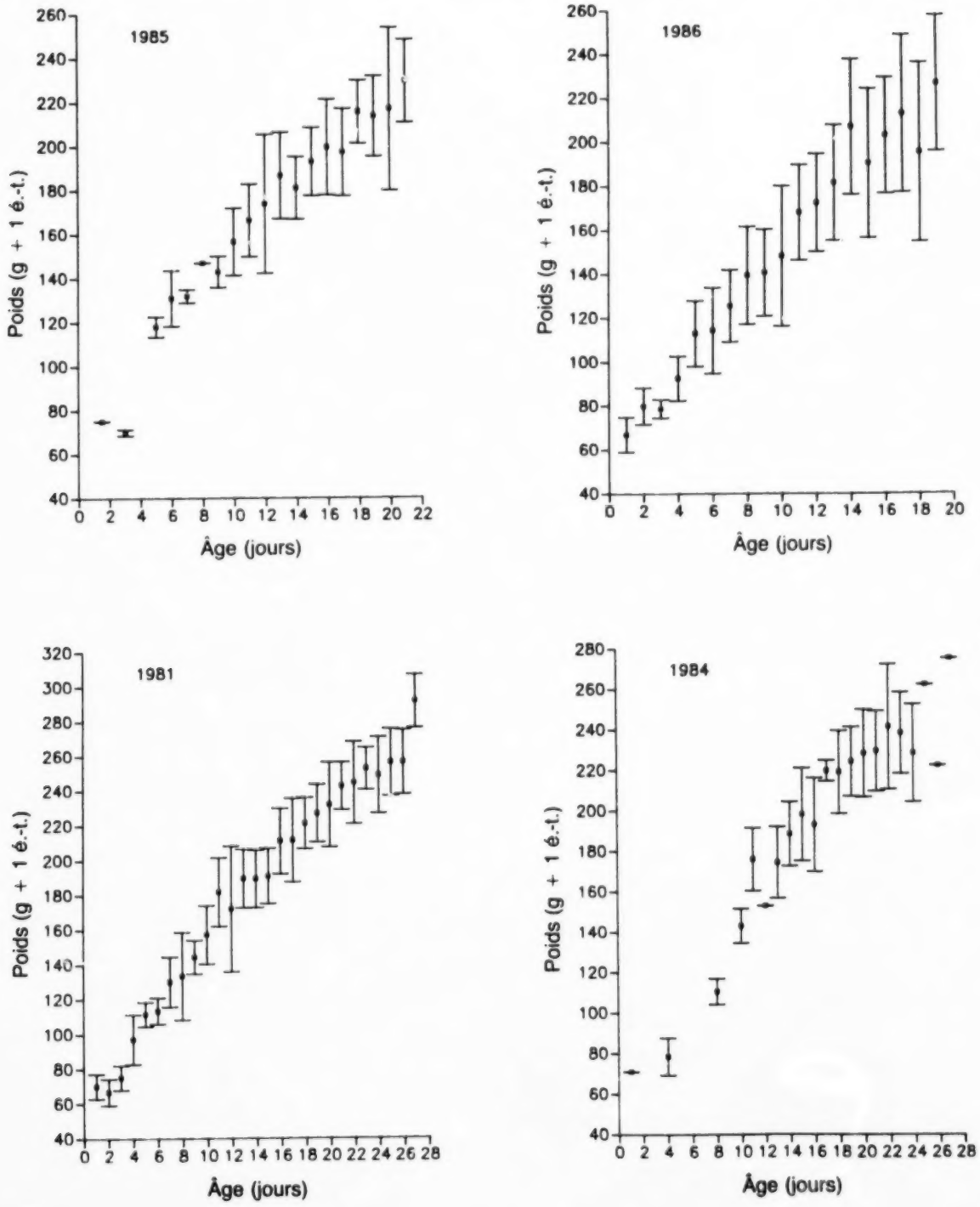

Figure 6
Proportions des différents taxons composant le régime alimentaire des petits de la Marmette de Brünnich pour les quatre années étudiées

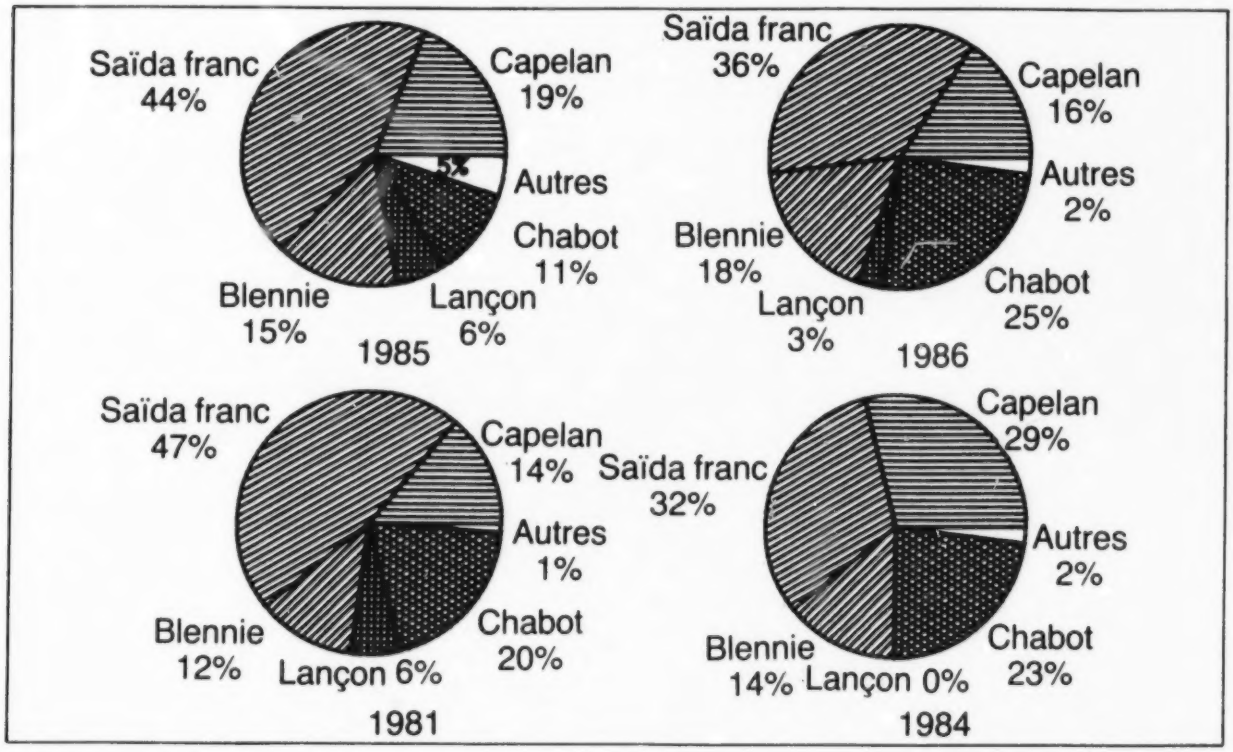

Tableau 1
Oiseaux bagués, puis vus ou recapturés dans l'île Coats jusqu'à maintenant

Année	Oiseaux bagués		Oiseaux vus ou recapturés et qui avaient été bagués en			Code de couleur de l'année
	Adultes	Petits	1981	1984	1985	
1981	14	1584	—	—	—	aucun
1984	141	1454	0	—	—	blanc
1985	134	1619	0	12	—	jaune
1986	278	2237	3	11	16	rouge
Total	567	6894	3	23	16	

Tableau 2
Mensurations (mm) des reproducteurs capturés dans la colonie

	1984			1985			1986		
Mensuration	$\bar{x}$	É.-T.	N	$\bar{x}$	É.-T.	N	$\bar{x}$	É.-T.	N
Aile	218,3	4,9	45	220,3	5,2	18	219,9	5,2	36
Tarse	37,8	1,7	45	42,1	4,4	18	37,9	1,5	36
Bec: culmen	35,7	1,9	45	36,0	2,1	36	35,8	1,5	36
narine	28,7	1,4	45	29,3	1,8	36	29,1	1,2	36
tomies	—	—	—	—	—	—	56,9	1,5	36
profondeur	14,0	0,7	4	14,8	1,1	37	15,1	0,6	36
Largeur interorbitaire externe	16,9	1,1	45	16,8	1,0	37	17,2	0,9	19

Tableau 3
Mensurations des adultes dont le sexe a été établi par dissection en 1985

	Sexe	$\bar{x}$	É.-T.	N	P*
Poids (g)	F	999,9	78,5	17	N.S.
	M	1006,1	64,2	9	
Longueur de l'aile (mm)	F	220,1	6,7	17	N.S.
	M	219,7	2,7	9	
Tarse (mm)	F	38,2	1,2	17	P<0,05
	M	39,9	2,0	9	
Culmen (mm)	F	34,5	1,6	15	P<0,05
	M	36,1	1,8	9	
Narine (mm)	F	27,5	1,9	15	P<0,05
	M	29,0	1,0	9	
Profondeur (mm)	F	13,9	0,6	17	N.S.
	M	14,2	1,1	9	
Largeur interorbitaire externe (mm)	F	16,2	1,8	17	N.S.
	M	16,3	1,8	9	

*Différences comparées à l'aide du test du *t* appliqué à deux échantillons.

Tableau 4
Mensurations des adultes vivants et morts de l'île Coats en 1985

		$\bar{x}$	É.-T.	N	P*
Poids (g)	vivant	937	73	18	P<0,01
	mort	1002	73	26	
	total	975	79	44	
Longueur de l'aile (mm)	vivant	220,3	5,2	18	N.S.
	mort	220,0	5,6	26	
	total	220,1	5,4	44	
Tarse (mm)	vivant	42,1	4,4	18	P<0,01
	mort	38,8	1,7	26	
	total	40,1	3,4	44	
Culmen (mm)	vivant	36,0	2,1	36	N.S.
	mort	35,1	1,8	24	
	total	35,7	2,0	60	
Narine (mm)	vivant	29,3	1,8	36	P<0,01
	mort	28,1	1,7	24	
	total	28,8	1,9	60	
Profondeur (mm)	vivant	14,8	1,1	37	P<0,001
	mort	14,0	0,8	26	
	total	14,5	1,0	63	
Largeur interorbitaire externe (mm)	vivant	16,8	1,0	37	N.S.
	mort	16,2	1,7	26	
	total	16,6	1,4	63	

*Différences entre les échantillons de marmettes vivantes et mortes comparées à l'aide du test du *t* appliqué à deux échantillons

Tableau 5
Dates d'éclosion des oeufs dans les colonies de Marmettes de Brünnich de l'est de l'Arctique canadien

Colonie	Année	Date d'éclosion des oeufs: Première éclosion	Date d'éclosion des oeufs: Date médiane	Référence
Île Prince-Léopold	1975	24 juillet	29 juillet	Gaston et Nettleship, 1981
74°02′N, 90°00′O	1976	20 juillet	31 juillet	Gaston et Nettleship, 1981
	1977	23 juillet	5 août	Gaston et Nettleship, 1981
	1978	5 août	19 août	Nettleship *et al.*, données inédites
	1984	29 juillet	10 août	Gaston, données inédites*
Île Coburg	1979	27 juillet	3 août	Birkhead et Nettleship, 1981
75°48′N, 79°25′O	1981	21 juillet	4 août	Nettleship, données inédites**
Cap Graham-Moore	1954	24 juillet	—	Tuck 1961
72°56′N, 76°02′O	1957	22 juillet	—	Tuck 1961
Cap Hay, île Bylot	1979	28 juillet	7 août	Birkhead et Nettleship, 1981
73°46′N, 80°23′O				
"The Minarets"	1985	18 juillet	24–27 juillet	Gaston, données inédites*
67°00′N, 62°00′O				
Île Hantzsch	1982	25 juillet	6 août	Gaston, données inédites
61°55′N, 65°00′O				
Île Akpatok – colonie du sud	1954	1er août	?	Tuck 1961
60°10′N, 68°30′O	1981	2 août	10 août	Gaston, données inédites**
	1982	—	11 août	Gaston *et al.*, 1983
Île Akpatok – colonie du nord	1983	3 août	—	Gaston, données inédites
60°32′N, 68°00′O				
Île Digges	1955	17 juillet	—	Tuck 1961
62°33′N, 77°43′O	1979	—	vers le 1er août	Gaston, données inédites**
	1980	20 juillet	28 juillet	Gaston *et al.*, 1985
	1981	26 juillet	31 juillet	Gaston *et al.*, 1985
	1982	20 juillet	4 août	Gaston *et al.*, 1985
	1985	19 juillet	30 juillet	Elliot et Gaston, données inédites*
Île Coats	1981	18 juillet	27 juillet	Présente étude**
62°57′N, 82°00′O	1984	17 juillet	24 juillet	Présente étude**
	1985	14 juillet	23 juillet	Présente étude**
	1986	13 juillet	26 juillet	Présente étude*/**

* Données fondées sur les indices de densité des oeufs
** Données fondées sur la longueur de l'aile des petits
Toutes les autres données sont fondées sur des observations directes

Tableau 6
Indices de volume des oeufs, poids frais estimatifs et poids des adultes pour les Marmettes de Brünnich de l'est de l'Arctique canadien

Colonie	Année	Indice de volume des oeufs* (g/cm³)	Poids frais estimatif† (g)	Poids des adultes‡ (g)	Poids frais / Poids des adultes %
Île Prince-Léopold	1975–77	189,2 (149)§	99,6	907 (130)	10,98
Île Coburg	1979	188,9 (65)	99,4	850 (31)	11,69
Cap Hay, île Bylot	1979	180,5 (30)	95,3	874 (26)	10,90
Île Digges	1980–82	205,1 (425)	107,4	962 (148)	11,16
Île Hantzsch	1982	192,2 (139)	101,0	958 (95)	10,55
Île Akpatok	1982	192,6 (52)	101,2	831 (22)	12,18
"The Minarets"	1985	200,6 (36)	105,2	985 (101)	10,68
Île Coats	1986	209,4 (102)	109,5	992 (75)	11,04

*Pour les études pluriannuelles, l'indice est la moyenne des moyennes annuelles.
†Estimation au moyen d'une régression; poids = 0,4917 × (indice de volume) + 6,5327 (Gaston *et al.* 1985).
‡Lorsque des moyennes distinctes ont été établies pour chaque sexe, nous donnons la moyenne des deux valeurs.
§Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'individus dans chaque échantillon.
Références: île Prince-Léopold, Gaston et Nettleship, 1981 (volume des oeufs du tableau 52, graphique S pour toutes les années); île Coburg et cap Hay, Birkhead et Nettleship, 1981; île Digges, Gaston *et al.*, 1985; îles Hantzsch et Akpatok, Gaston *et al.*, 1983; "The Minarets", Gaston, données inédites; île Coats, présente étude.

Tableau 7
Aliments apportés aux petits de la Marmette de Brünnich

Espèces	1981	1984	1985	1986
Capelan (*Mallotus villosus*)	5 (7)*	13 (52)	9 (25)	14 (30)
Saïda franc (*Boreogadus saïda*)	11 (24)	12 (57)	32 (58)	35 (67)
Blenniidés				
Unernak caméléon (*Gymnelus viridis*)		2	2	4
Quatre-lignes Atlantique (*Eumesogrammus praecisus*)		3	2	6
Stichée arctique (*Stichaeus punctatus*)			2	4
Lompénie tachetée (*Leptoclinus maculatus*)		3		4
Lompénie élancée (*Lumpenus fabricii*)		1		
Sigouine rubanée (*Pholis fasciata*)			2	
Tous les blennies, y compris ceux qu'on n'a pas pu identifier	2 (6)	9 (25)	9 (19)	19 (34)
Lançon du nord (*Ammodytes dubius*)	2			
Lançon gourdeau (*A. hexapterus*)				2
Tous les lançons, y compris ceux qu'on n'a pas pu identifier	2 (3)		5 (8)	5 (6)
Cottidés				
Tricorne arctique (*Gymnocanthus tricuspis*)		2		
Icèle spatulée (*Icelus spatula*)		1		
Chaboisseau à épines courtes (*Myoxocephalus scorpius*)		4		
Faux-trigle bardé (*Triglops pingeli*)		2	8	10
Tous les chabots, y compris ceux qu'on n'a pas pu identifier	7 (10)	9 (41)	8 (15)	27 (45)
Petites poules de mer (*Eumicrotremus* spp.)			1 (3)	
Limace gélatineuse (*Liparis fabricii*)		(1)		
Flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*)	(1)			
Calmar (*Gonatus fabricii*)		1 (2)		2 (3)
Crustacés		(2)	2 (3)	
Total	27 (51)	45 (180)	66 (131)	102 (185)

*Le premier chiffre constitue le nombre de poissons ramassés sur les corniches. Les chiffres entre parenthèses constituent les totaux des échantillons ramassés et observés.

Tableau 8
Proportion en poids des différents taxons composant le régime alimentaire des petits de la Marmette de Brünnich au cours des quatre années étudiées

Taxon	1981			1984			1985			1986		
	N^{bre}	Poids $\bar{x}$ (g)	% en poids	N^{bre}	Poids $\bar{x}$ (g)	% en poids	N^{bre}	Poids $\bar{x}$ (g)	% en poids	N^{bre}	Poids $\bar{x}$ (g)	% en poids
Capelan	7	(5,0)*	5	52	5,3	14	25	4,8	5	30	6,9	8
Saïda franc	24	17,6	65	57	18,0	51	58	15,9	65	67	14,4	42
Blennies spp.	6	(5,0)	5	25	9,3	12	19	15,0	17	34	10,7	17
Lançons spp.	3	(5,0)	2	0	—	—	8	5,0	3	6	8,5	4
Chabots spp.	10	14,4	22	41	9,6	20	16	8,2	8	45	12,7	29
Limaces spp.	0	—	—	1	(5,0)	<1	0	—	—	0	—	—
Petites poules de mer spp.	0	—	—	0	—	—	3	8,0	1	0	—	—
Calmars	0	—	—	2	(2,0)	<1	0	—	—	3	5,5	1
Crustacés	0	—	—	2	(0,2)	<1	3	0,3	<1	0	—	—
Autres	1	(5,0)	1	0	—	—	0	—	—	0	—	—

*Les poids entre parenthèses constituent des estimations visuelles.